

FERROCARRILES

Sección á cargo del Ing. Sr. Emilio Rebuelto

LOS FERROCARRILES SUD-AMERICANOS

FERROCARRILES DE VENEZUELA

(*Continuación* – Véase N.º 270)

Los últimos resultados económicos alcanzados por los ferrocarriles británicos en Venezuela pueden apreciarse en la tabla siguiente que los pone de manifiesto:

FERROCARRILES	1910		1911	
	Productos	Gastos	Productos	Gastos
La Guaira a Caracas	£ 74.211	£ 37.273	£ 81.805	£ 38.198
P. Cabello a Valencia	» 33.813	» 28.972	» 36.920	» 27.743
Bolivar	» 66.445	» 39.691	» 81 484	» 42.534
Central	» 15.168	» 10.320	» 19.285	» 12.442

En cuanto á los otros ferrocarriles que posée Venezuela, solo se tienen datos hasta fines de 1909 y cuyo sesultado es el siguiente:

FERROCARRILES	Productos	Gastos
Gran F. C. de Venezuela	£ 86.531	£ 55.848
» » » Carenero	» 8.506	» 17.750
» » » Coro a La Vela	» 918	» 786
» » » La Ceiba	» 32.493	» 17.011
» » » Táchira	» 51.699	» 22.394
» » » Guanta	» 2.302	» 2.519
» » » Santa Barbara	» 5.209	» 6.161

En resumen, los ferrocarriles venezolanos tienen por objeto, como se ha visto, unir puntos teriores con los puertos de exportación. Del total de sus ferrocarriles cuatro, han sido construidos por empresas constituidas con capital inglés, y tienen una longitud total de 337,9 km. habiéndose invertido en ellos £ 3.176.480. Casi todas han requerido vencer grandes dificultades para su construcción y conservación y su historia financiera constituye una verdadera lucha. Las últimas estadísticas acusan un aumento constante en sus entradas y son halagueñas para el futuro.

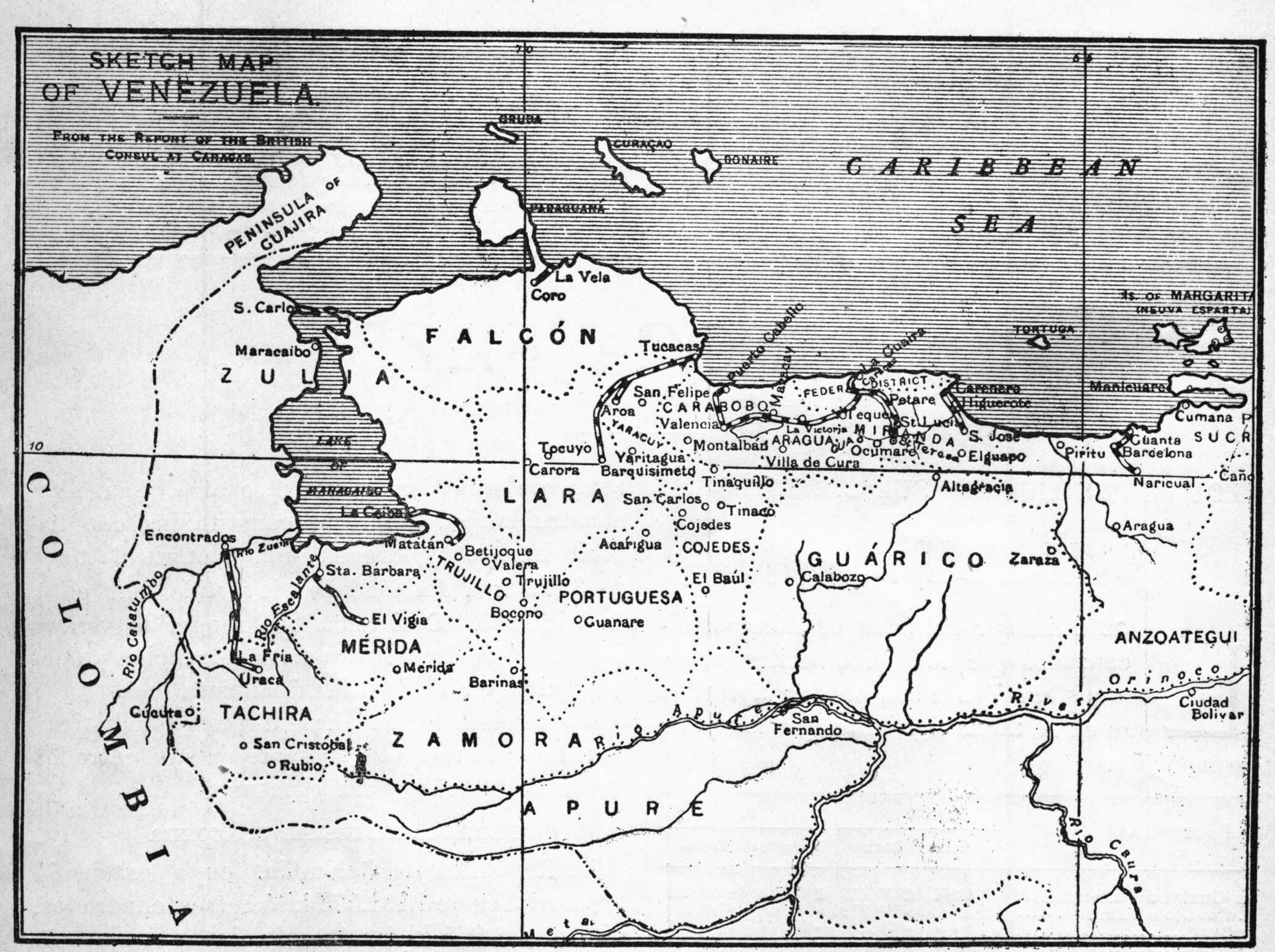
FERROCARRILES DE COLOMBIA

La República de Colombia, cuya extensión territorial es de 1.181.573 kilómetros cuadrados, sólo posee 965 kilómetros de líneas férreas. Al igual que Venezuela, Colombia tiene un sistema hidrográfico completo, formado por el Río Magdalena y sus innumerables afluentes, que facilita la comunicación de los centros productores del interior con los puertos exteriores de exportación. Las llanuras arenosas y los rápidos al traves de los cuales corren estas aguas, disminuyen enormemente su caudal, oponiendo sérios inconvenientes á la navegación, razón por la cual es de esperarse un amplio desarrollo de los ferrocarriles.

Ferrocarril de Santa Marta.—Es el más extenso de los ferrocarriles colombianos. Partiendo del Puerto Santa Marta, situado sobre

el Mar Caribe, corre hácia el Sud atravesando la región bananera más fértil del mundo, para terminar varios kilómetros más allá de Fundación. La trocha es de 3 piés, y su longitud, contando los 37 kilómetros de ramales industriales á las plantaciones bananeras, es de 135 kilómetros. El F. C. de Santa Marta tiene un capital autorizado de £ 600.000. Fué adquirido por capitalistas ingleses, en 1890, á una compañía nacional que lo explotaba desde 1882. Entonces la línea solo llegaba hasta Ciénega. En

El material rodante comprende siete locomotoras Mallet de 53 toneladas de peso, y otras nueve de menor tonelaje, 14 coches de pasajeros y 224 vagones de carga. Posee además un muelle en el Puerto de Santa Marta y un vapor para el servicio de navegación. La mayor parte del tráfico lo constituye el transporte de bananas cuyo total de «mangos» (cachos que tienen de 7 á 12 racimos) transportados en 1910, alcanzó á 125.000 En 1895 los productos de explotación fueron de £ 4.835.



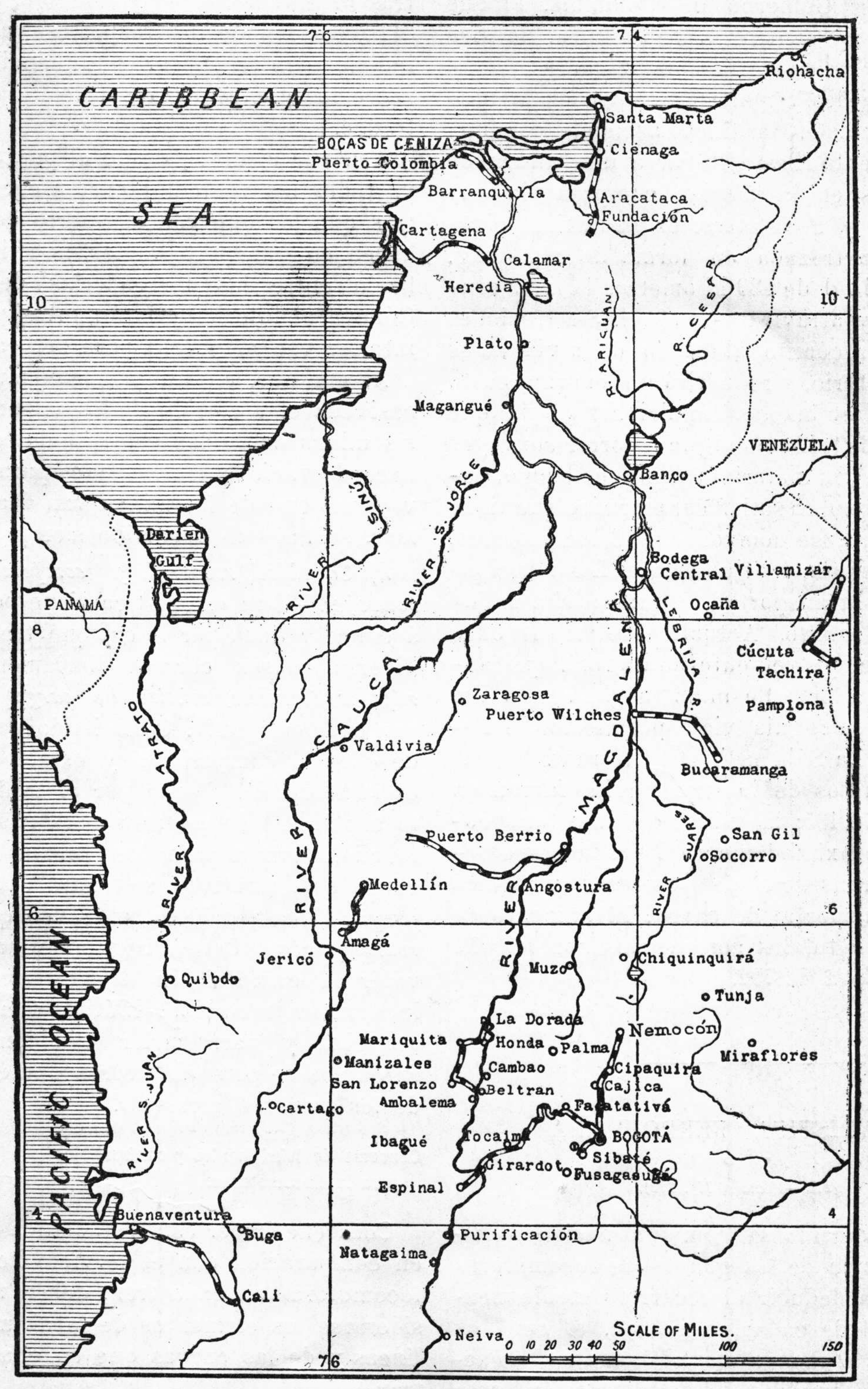
Ferrocarriles de Venezuela

1903 se proyectó la unión de Santa Marta con un punto sobre el Río Magdalena, obra que debería haberse realizado en el término de 6 años, según el contrato de concesión, pero que por razones diversas no ha sido posible terminar en el plazo convenido. La prolongación corre hoy por la base de la Sierra Nevada, atravesando varias corrientes de agua; el Río Fundación lo cruza á la altura del pueblo llamado Vuelta de los Bagres, terminando 3 kilómetros más adelante.

En 1899 esta misma partida aumentó á £ 14.199 pero en años posteriores varias revoluciones interrumpieron y modificaron enormemente los resultados económicos del ferrocarril. Sin embargo, en 1905 los productos ascendieron á £ 21.794 prosiguiendo en aumento constante hasta el año 1910 en que alcanzaron á un total de £ 94.590. Para los primeros meses de 1911 los productos obtenidos alcanzaron á la suma total de £ 84.100, descomponiéndose esta cifra en la siguiente forma: Pasajeros £ 11.918:

Bananas £ 63.942: Mercaderías £ 6.798. Los gastos en este mismo año fueron de £ 73.586 ó sea un 87, 41 %; en 1910 el porcentaje era de 80, 88 %.

orilla de la altiplanicie en que está edificada Bogotá, capital de Colombia. Comprando una pequeña porción de línea y construyendo el resto, inició sus operaciones comerciales en



Ferrocarriles de Colombia

Cía. Nacional de Ferrocarriles de Colombia.— Esta Compañía posee una línea que corre desde Girardot, puerto cabecera del Magdalena Superior, hasta Focatativá que está situada en la

1909, teniendo al año siguiente resultados tan desastrosos que se vió en la necesidad de pedir al Gobierno Colombiano un empréstito de 20.000 £. Actualmente su capital autorizado es

de £ 900 000. teniendo emitidas cuatro series de obligaciones hipotecarias que suman libras esterlinas 1.480.000. El interés de tres de estas series está garantido y es pagado con regularidad por el Gobierno de Colombia, el que ejerce un serio control sobre la linea. Se dice que tiene el deseo de nacionalizarlo.

Desde Girardot, importante centro en la produccion del café, la línea asciende por una suave pendiente hasta llegar á una altura de 2.800 metros en la seccion comprendida entre Cipacón y Focatativá; en su última parte la línea está trazada en forma de zig - zag. En una longitud de 130 kilometros la línea cruza tres ríos y atravieza un túnel. Su trocha es de 3 pies. En cuanto al estado de la vía no es muy satisfactorio, y requerirá un enorme gasto para ponerla en buenas condiciones el día que un aumento de tráfico obligue á correr convoyes más pesados. Su material rodante es bueno, pero insuficiente para satisfacer el tráfico que tiene este ferrocarril; se compone de 16 locomotoras, 7 de las cuales son del tipo Mallet. Los principales productos transportados son: carbón, sal de Zipaquirá y asfalto. Actualmente monopoliza todo el tráfico proveniente de Bogotá, que antes se hacía á lomo de mula hasta Focatativá desde donde se seguía viaje por medio del Ferrocarril de La Sábana hasta Girardot.

Los productos de la explotación fueron en 1911, de £ 76.435; la mitad de este total corresponde aproximadamente á productos obtenidos del transporte de pasajeros y la otra mitad al transporte de carga. El aumento de los productos totales comparados con el año anterior es de £ 14.792.

(Continuará.)

ESTADÍSTICA FERROVIARIA

(Fín.—Véase el N°. 270)

El recorrido se computa haciendo distinción de los grupos de locomotoras para deducir el recorrido medio mensual de cada locomotora, el cual es más ó menos elevado según el género de servicio implantado porla tracción, esto es, si hace el servicio confiada cada locomotora á un mismo personal de máquina, ó si al contrario se hace el servicio repartido ó intensivo, en el cual, como se sabe, la misma máquina puede ser guiada en la misma jornada por dos ó más maquinistas que se turnan.

En el cómputo de los recorridos de los vehículos, se calcula el trasporte con carga y el trasporte vacío.

La entidad de los trasportes vacíos es un indicio para reconocer la influencia que tiene sobre los gastos de trasporte la corriente del tráfico.

Asi, por ejemplo, desde el puerto de Génova todos los vehículos parten cargados mientras que los que van al puerto de Génova lo hacen en gran parte vacíos, no existiendo equilibrio entre las mercaderías del puerto de Génova al interior y las mercaderías que del interior van al puerto para ser cargadas.

Al par que, en un pais con muchas minas, casi todo el recorrido de los vagones para ir á las minas desde los centros de consumo se hace de vacío, mientras que para todos los vagones que de las minas van á aquellos centros, se hace el recorrido siempre con carga.

h) *Cantidad, recorrido y composición de los convoyes.*—Esta estadística tiene por objeto dar á conocer línea por línea, qué trenes de las diversas clases corren diariamente (*directos, rápidos, ómnibus, mixtos, de carga*) y cuántos por cada categoría. Conociendo para cada uno de ellos la composición y estableciendo cuál es la utilización hecha por el tráfico, en cuanto al número de asientos para pasajeros, y en toneladas-carga para los trenes mixtos, de carga ó facultativos, se tendrá una manera de juzgar línea por línea, el tráfico que se desarrolla y cómo deberá regularse para el porvenir la composición de los trenes para no incurrir en recorridos inútiles ó en vacío del material, y para poder tambien aplicar las máquinas de potencia correspondiente al peso de los trenes á arrastrar.

Consumo de lubrificantes y combustibles para las locomotoras.

Conviene hacer esta estadística por línea y en comparación con el servicio hecho por las locomotoras en cada tren; deben tambien considerarse los elementos de la altimetría de las líneas y de las curvas que en ellas se encuentran.

En cuanto concierne á los lubrificantes es necesario tener en cuenta su naturaleza y procedencia: si son líquidos ó sólidos, si son vejetales ó minerales, etc.

También para los combustibles es útil tener en cuenta su calidad y proveniencia para conocer cómo se comportan en la práctica, sea como poder calorífico, sea por el agua evaporada, ceniza producida, etc.

Estas nociones deducidas de la esperiencia de algunos años, pueden permitir determinar cual es la calidad de combustible que más convenga para una determinada línea, para determinados grupos de locomotoras, etc.

Productos de las lineas.

Esta estadística es de mucha importancia, teniéndola distintamente línea por línea, para apreciar cómo se desarrolla el tráfico, si tiende á aumentar ó si está estacionario o tiende á disminuir. En este caso, los resultados de la estadística sirven para llamar la atención de la Administración y reconocer cuáles son las causas que pueden influir para obtener un resultado pernicioso para los intereses de la Empresa y qué remedios se podrían adoptar para el porvenir.

Gastos de explotación.

La estadística de los gastos de explotación es, de gran utilidad para establecer el coeficiente de explotación, esto es, el cuanto por ciento de las entradas brutas se debe gastar para hacer la esplotación.

Este coeficiente indica cómo se administra un ferrocarril.

Los gastos de explotación en la estadística deben ser divididos en los diversos capítulos de gastos de la Administración.

Estos capítulos, en la estadística italiana, se distinguen del siguiente modo:

1. Dirección y gastos generales de explotación.

Participación en los gastos generales de administración;

Persoual de las direcciones y servicios anexos generales;

Contribución á las cajas de pensión y socorro para los accidentes de los operarios en el trabajo y para vestuario;

Impuestos;

Gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

2. Manutención ordinaria y extraordinaria y vigilancia de las líneas.

Servicio central: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Oficinas de sección y de línea: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Cuerpo caminero: clausura y plantaciones.

Armadura: balastage y durmientes; partes metálicas; mano de obra.

Conservación: balastage y durmientes; partes metálicas; mano de obra.

Obras de arte.

Edificios.

Mecanismos fijos.

Trabajos por causa de fuerza mayor y de manutención extraordinaria.

Personal de inspección.

Líneas telegráficas.

3. Material de tracción.

Servicio central: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Oficinas diseminadas: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Gran manutención: de las locomotoras; de los coches y de los vagones.

Pequeña manutención y recargo: de las locomotoras; de los coches y de los vagones.

Renovación de los mecanismos de taller: de las locomotoras; de los coches y de los vagones.

Conducción de los trenes.

Combustibles.

Servicio del agua.

Lubrificación y alumbrado de las locomotoras.

Lubrificación y limpieza de los coches y de los vagones.

4. Servicio del tráfico.

Servicio central: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Secciones y control: personal; gastos de oficina; impresiones; carteles; diversos.

Estaciones: personal; maniobra; gastos de oficina; hoteles; impresiones, diversos.

Convoyes: personal, alumbrado y calefacción, gastos diversos.

Arriendo de vehículos.

Telégrafo y señales en las estaciones.

Indemnizaciones por pérdidas, averías, etc.

Es útil tambien mencionar los gastos relativos al personal, separándolos de los por materiales y otros, para ver cuál es la relación del gasto referido al personal.

Se suele tambien referir los gastos, tanto generales como del personal, al kilómetro de línea explotado.

Y en cuanto concierne al personal, se usa tambien referir el cuantitativo del personal a cada kilómetro de línea explotado.

Así por ejemplo, en los ferrocarriles italianos se tuvieron los siguientes resultados para 1900:

GASTOS DE EXPLOTACIÓN POR KM. EXPLOTADO

Red Mediterránea	Ls.	20.008,00
» Adriática	»	16.374,04
» Sícula	»	9.581,12
Ferrocarriles diversos de trocha normal: Promedio	Ls.	6.637,78
Ferrocarriles diversos de trocha angosta: Promedio	Ls.	5.558,94

PERSONAL EMPLEADO EN LA EXPLOTACIÓN

		Gastos del año	Número por Km. explot.
Red Mediterránea	Ls.	65.931.166,21	8.524
» Adriática	»	53.214.290,12	7.191
» Sicula	»	6.299.328,33	4.719
Ferrocarriles diversos de trocha normal: Promedio	Ls.	5.580.195,15	3.157
Ferrocarriles diversos de trocha angosta: Promedio	Ls.	2.272.106,55	2.334

La relación entre las entradas netas y los gastos del personal fué:

Para la Red Mediterránea, que produjo Ls .98.432.212,41; el 60,79 %
Para la Red Adriática, que produjo... Ls. 87.537.581,07; el 66,98 %
Para la Red Sicula, que produjo....... Ls. 11.965.244,21; el 52,61 %

Esto demuestra cuanta importancia tienen los gastos del personal en la explotación de los ferrocarriles.

ESTADÍSTICA DE LOS GASTOS POR CADA TREN

Es útil conocer los gastos que corresponden á un determinado tren. Por esto se debe tener en cuenta la composición media de ese tren. además del material de reserva para atender á las necesidades de las reparaciones que se refieren á dicho tren.

Se deben tener en cuenta las locomotoras que hay de turno para arrastrar el tren, y las que eventualmente deberían estar puestas á disposición para hacer la doble tracción en ciertas determinadas líneas con fuertes pendientes. Naturalmente, así como de la locomotora, debe tenerse un cálculo también del personal, cuidando de que él no esté sujeto á prestar servicio fuera del número de horas establecido por las normas en vigencia.

Respecto del personal necesario para el servicio del tren, ocurre hacer la misma observación.

De este modo se tiene en cuenta el interés del capital empleado en las locomotoras por el tiempo durante el cual están ocupadas en el tren.

Lo mismo se hace para los vehículos. Se agrega una cuota para los gastos de reparación de locomotoras, referida al recorrido kilométrico que hacen ellas con el tren.

Una cosa análoga se hace para los diversos vehículos que entran á componer el tren.

Otro capítulo de gastos es el consumo de combustibles, agua y lubrificante de las locomotoras durante el trayecto y en las detenciones.

Agrégase el gasto para sueldos fijos y a jornal tanto del personal de máquina como del tren.

Otra relación debe tenerse en cuenta, y es la de consumo de rieles.

A todo esto debe agregarse una cuota para los gastos de vigilancia del camino, otra para los gastos del tráfico y movimiento, y por último, una cuota para los gastos generales de administración.

Hay muchísimos otros datos estadísticos que es útil recojer en los ferrocarriles y que sería demasiado largo enumerar. Nos limitaremos solo á indicar algunos de ellos.

Así, por ejemplo, es utilísimo saber en cada momento dónde están los vehículos que la administración posee.

Mediante los datos que diariamente llegan á una oficina central de todas las estaciones, se puede saber la situación de los vehículos y su existencia, en la red ó fuera de ella.

Ocurre también conocer cuántos son los vehículos cargados y cuántos los vacios para poder remitir éstos á donde se les necesita.

Estos y otros datos semejantes de grandísima importancia para utilizar bien el material rodante, resultan de obtención difícil, cuanto más extendida es una red y mayor es el número de vehículos que se poseen.

Se estudiaron medios mecánicos para poder poner en evidencia de un modo expedito esos datos, pero hasta ahora tales medios no han resultado de utilidad práctica. Luego, en tanto que no se encuentre algún sistema más expedito, conviene contentarse con la recolección manuscrita, con informaciones escritas, y que se puedan disponer en grandes cuadros sinópticos, ó en cuadros que representan la red en explotación y las diversas estaciones.

Pero, evidentemente, la recolección de los datos no puede tenerse en evidencia sino después de uno ó dos dias de la fecha en que tales datos fueron expedidos y por esto, á causa del contínuo movimiento que el material experimenta, no se puede afirmar que la recolección representa la realidad en el instante en que se la consulta. Se debe pues considerar los datos como aproximados.

E. Fadda,
Jefe del Servicio del Material de la red Mediterránea.

DEPÓSITOS PARA CEREALES EN LAS ESTACIONES DE FERROCARRILES

Decreto que los reglamenta:

Buenos Aires, Enero 13 de 1913.

Exp. N.° 3 8-O-19.3.—Vista la necesidad de reglamentar el uso ó aplicación de los depósitos para cereales en las estaciones de los ferrocarriles, á fin de que presten á los agricultores los servicios que por la ley les ha sido atribuído, y

Considerando:

Que toda construcción levantada en las estaciones cuyos terrenos fueran expropiados ó adquiridos para uso público, deben necesariamente ser destinados al mismo objeto, sin lo cual faltaría la causa que autorizó la adquisición, mediante la aprobación de los planos respectivos por el Poder Ejecutivo.

Que á los efectos de la Ley 4207 sobre tinglados, el Poder Ejecutivo calcula y exige las superficies necesarias para suplir las insuficiencias de tren rodante en momentos determinados que obedecen generalmente á la insuficiencia de instrumentación del intercambio, tanto nacional como internacional. pero sin pasar en sus cálculos y exigencias de un límite prudente, para no recargar los transportes con la elevacion de tarifas que corresponderían al aumento del capital reconocido.

Que la fijación de superficies mínimas para tinglados, por parte de Poder Ejecutivo, no significa una autorización á las Empresas para disponer libremente de las áreas excedentes y arrendarlas á personas privadas que quedan en condiciones privilegiadas, en virtud de esas locaciones, por cuanto ello importa violar el principio enunciado en el primer considerando, obligadas como están las compañías por la ley, á atender los pedidos del público respecto de transportes, siempre que tengan los medios de satisfacerlos.

Que en consecuencia el Poder Ejecutivo no debe reconocer la legalidad de los contratos de arrendamiento de los depósitos construídos por los ferrocarriles, en el terreno de sus estaciones, á menos que los cesionarios los destinaran á uso general en condiciones reglamentadas por el Estado.

Que siendo los ferrocarriles instrumentos del comercio caracterizados como agencias de transporte, deben, ante todo, limitar sus funciones á esos actos, y solo después de cumplidos, podría reconocérseles el derecho de prestar otros servicios á sus respectivas clientelas, siempre que el Poder Ejecutivo; en uso de sus atribuciones, les acordase el permiso necesario.

Que siendo el almacenamiento de granos una necesidad evidente de los agricultores, y las estaciones de los ferrocarriles el paraje más indicado para efectuarlo, conviene autorizar á las compañías para construir depósitos con ese objeto, siempre que lo hicieran en las condiciones fijadas por el Estado, entre las cuales debe considerarse en primer término: la generalidad de su obtención, la de servir de base á la acción del crédito agrícola, y la prohibición absoluta de toda utilización para fines privados.

Que siendo imposible fijar de antemano la cantidad de superficie cubierta que en cada estación puede ser requerida para servicio de tinglado, por cuanto se trata de una cantidad variable, el servicio de almacenaje en las superficies cubiertas, representa una necesidad también de primer orden para la agricultura nacional, que puede conciliarse y combinarse, siempre que se adopten las medidas necesarias para que no se menoscaben, sin causa justificada las superficies cubiertas que pueden hacer, llegado el caso, el servicio de tinglado.

Que toda compañía, casa ó persona constituída en empresa de depósito para cuidar, acondicionar y almacenar granos de quiénes deseen confiárselos, mediante una tarificación aprobada por el Gobierno, son elementos de importancia considerable para el desarrollo económico del país. y deben, por lo tanto, quedar autorizadas para arrendar locales en las estaciones en que hubiese excedentes de tinglados, ó convenir con las compañías la construcción de nuevos.

Por estas consideraciones:

El Presidente de la Nación Argentina—

DECRETA:

Artículo 1.° Desde el 1.° de Abril de 1913 toda superficie cubierta, existente en el terreno de las estaciones, con excepcion de las casas andenes y depósitos de encomiendas, se declara afectada al cumplimiento de la Ley 4207 sobre tinglados, y sólo después de cumplida aquella ley. podrá permitirse la aplicación á otro uso de ias áreas excedentes, mediante autorización previa de la Dirección General de Ferrocarriles, en cada caso, y siempre que las empresas acepten las condiciones del presente decreto.

Art. 2.° El uso subsidiario á que se refiere el artículo anterior será el almacenaje de productos agrícolas y ganaderos á los efectos de su conservación y cuidado, pudiendo admitirse de dos clases:

1.° Con responsabilidad de las compañías ó sus subrogatorios autorizados, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11, por las faltas, deterioros ó incendios, inherentes al depósito, y

2.° Sin responsabilidad de las compañías, quedando los cuidados y riesgos por cuenta exclusiva de los depositantes.

Art. 3.° El almacenaje con responsabilidad será por el *número de bolsas* recibidas y á devolver; el almacenaje sin responsabilidad se hará por *áreas de galpón* asignadas á cada interesado. En el primer caso, las tarifas serán *por bolsa,* del peso medio establecido por el uso de plaza, y en el segundo, será *por metro cuadrado* de superficie.

Art. 4.° Las compañías de ferrocarriles ó sus subrogatarios no podrán acordar á ninguna persona una área de galpón superior á la estrictamente necesaria para el almacenaje de los productos que hubieren de ser depositados, cuya cantidad aproximativa se justificará previamente por el interesado con documentos suficientes ó con el testimonio de dos vecinos caracterizados, cuando no se tratase de hechos notorios.

Art. 5.° Las áreas de galpón que se asignen para almacenaje serán con la condición resolutoria de ser totalmente ocupadas dentro de un plazo máximo de doce días hábiles á contar desde que fueron acordadas, y luego, de ser conservadas llenas durante la vigencia de la concesión, salvo los casos en que se saquen partidas para ser reemplazadas por otras iguales, que no podrán exceder de seis días hábiles. La Dirección General de Ferrocarriles podrá acordar prórrogas generales ó parciales de aquellos plazos cuando lo encuentre justificado ó conveniente.

Art. 6.° Se considerarán en disponibilidad las áreas de galpón que no hayan sido ocupadas ó que se mantengan sin ocupar de nuevo por un término mayor que los indicados.

Lo previsto en el segundo caso no tendrá lugar cuando el interesado hubiera declarado que inicia el pedido de evacuación final del área ocupada, pero será de su obligación. en tal hipótesis, hacer la evacuación en forma que deje libre progresivamente: los galpones que se le hubieran asignado ó las partes de los mismos susceptibles de ser individualizadas. En ningún caso la conservación de una área de galpón por virtud de la facultad que precede, dará derecho de preferencia para ocuparla de nuevo en su totalidad con productos de una posterior cosecha, debiendo renovar en este caso su solicitud en la forma ordinaria, ni podrá aquélla durar más de doce dias hábiles, cuando el área ocupada se hubiera reducido á una parte individualizable del galpón.

Art. 7.° En caso de no observarse la regla prevista en el artículo anterior. como también en el caso de que, sin mediar el aviso previsto, se deje sin ocupar de nuevo el área asignada. la compañía hará trasladar los remanentes de cereal á costas del interesado, previo aviso de tres días, de modo de dejar libres los galpones ó parte de los mismos que puedan utilizarse por otros.

Art. 8.° Los interesados por áreas de galpón que se propongan hacer en ellos operaciones para limpiar, mezclar, secar, etc., los cercales, deberán así declararlo al tiempo de su solicitud, en cuyo caso la obligación de llenarlos ó mantenerlos llenos se entenderá cumplida con el setenta y cinco por ciento del área otorgada, reputándose lo restante destinado á las operaciones enunciadas y siempre que realmente se verifiquen.

Art. 9.° Las tarifas de almacenaje serán preparadas por las compañías de ferrocarriles ó sus subrogatarios, calculando que las utilidades líquidas no excedan de 6,80 por ciento al año. Si después del primer ejercicio resultaran mayores las utilidades. la Dirección General de Ferrocarriles tomará las medidas del caso para que sean rebajadas las tarifas en el ejercicio próximo, y si fueran menores, podrá autorizar su elevación proporcional, antes de entrar en vigencia, las tarifas de cada ferrocarril deberán ser aprobadas por la Dirección General de Ferrocarriles.

Art. 10. Para el almacenaje *sin responsabilidad,* las tarifas serán decrecientes por períodos mensuales continuados de concesión, aun cuando fueran ocupados con interrupciones con tal que éstas se produzcan dentro del mismo año.

Art. 11. Las empresas de ferrocarriles podrán, bajo su responsabilidad directa y en un todo con sujeción á las reglas establecidas en este decreto, atribuir el servicio de almacenaje á empresas ó sociedades especiales, siempre que por los actos de su constitución éstas no tengan por objeto la compra ó venta de productos agrícolas ó ganaderos ni cualquier otro acto de comercio con los mismos y previa aprobación de los convenios que con ellas hagan las empresas de ferrocarriles por el Poder Ejecutivo.

Art. 12. Las casas consignatarias ó consignatarios establecidos ó que se establezcan y que exclusivamente se dediquen á sus funciones

de agentes auxiliares del comercio y del crédito tendrán derecho á solicitar de las empresas de ferrocarriles que directamente les arrienden galpones ó partes divididas de galpón por un solo precio anual que represente el interés del 7 % más los gastos de conservación y seguro, y las últimas tendrán la obligación de acordarles la locación

1.° Cuando á juicio de la Dirección General de Ferrocarriles, la extensión de superficie cubierta en la estación que se solicite permita destinar á la locación la extensión solicitada, en caso contrario la empresa deberá construír el galpón necesario dentro del plazo que se establezca, siempre que ei solicitante se obligue á arrendarlo por un plazo no inferior á tres años y dé fianza á satisfacción.

2.° Cuando el solicitante se obligue bajo su responsabilidad directa á recibir en las partes del galpón arrendado no ocupadas en el momento por producto de sus clientes, aquellos que fueren traídos á la estación por otros cargadores para transportar y á que no haya posibilidad de dar tinglado por insuficiencia de los restantes locales de la estación, y á conservarlos en depósito hasta que tenga lugar la provisión de vagones,

3.° Cuando el solicitante se obligue igualmente á establecer de antemano, de un modo público, los precios que regirán para su clientela por comisión, depósito, etc.

A los efectos del cumplimiento de las condiciones que preceden, los contratos de locación que excepcionalmente se autorizan por el artículo, serán celebrados con intervención y aprobación de la Dirección de Ferrocarriles en cada caso.

Art. 13. Las franquicias autorizadas por los dos artículos anteriores serán declaradas caducas en el acto de que se tenga constancia de que las empresas, casas ó personas beneficiarias, realicen operaciones de compraventa por cuenta propia ó que directa ó indirectamente se acordaren tratamientos diferenciales á los cargadores ó clientes.

Art. 14. La Dirección de Ferrocarriles con el concurso de la de Agricultura y Defensa Agrícola, adoptará las medidas necesarias para la aplicación del presente decreto, quedando facultadas en los casos en que, por consecuencia de ella en el plazo previsto en el artículo 1.°, se produjeran perjuicios irremediables á los actuales locatarios de galpones, á autorizar la continuación de la ocupación que tengan, durante un plazo no superior á dos meses, siempre que justifiquen el perjuicio que pueda provenirles y que no se originen iguales ó mayores perjuicios á terceros por la prórroga.

Art. 15. La Dirección General de Ferrocarriles tomará las disposiciones necesarias para que en todas las estaciones no se afecte para el servicio de almacenaje ó por arriendo á las casas consignatarias que por este decreto se autorizan una porción de la superficie cubierta existente en cada estación que á juicio de la misma sea indispensable reservar para tinglado y que quedará exclusivamente destinada á este objeto.

Art. 16. Las planchadas ó partes libres de construcciones y vías de las estaciones de ferrocarriles, no podrán, por concepto alguno, quedar sujetas á la disposición de otras personas ó corporaciones que la empresa del ferrocarril á que pertenezcan, salvo en la extensión que todo cargador tiene derecho á ocupar gratuitamente con las cargas que traiga á la estación para ser transportadas, en las condicones que establecen los reglamentos vigentes.

Art. 17. Las Direcciones de ferrocarriles y Agricultura y de Defensa Agrícola, convendrán la forma de verificar la inspección en las estaciones, de la fiel observancia del presente decreto y los resultados de su aplicación é informarán á los respectivos Ministerios.

Art. 18. Las empresas de ferrocarriles que hasta el 1.° de Abril no hubieren manifestado, conforme á la última parte del artículo 1.°, su propósito de hacer el servicio de almacenaje y la eventual locación de galpones en la forma autorizada por las presentes disposiciones, quedan sometidas á la exclusiva vigencia de la Ley N.° 4207 y en consecuencia las superficies cubiertas de sus estaciones definidas por el referido Art. 1.° solo podrán ser destinadas por las mismas al servicio de tinglado.

Art. 10. Comuníquese, publíquese, etc.

Ley N.° 4207 de tinglados (Septiembre 17 de 1903)

Art. 1.° Toda estación de Ferrocarril que atraviese una zona agrícola en la República, deberá tener un tinglado de capacidad bastante para poner á todos los cereales, que le sean entregados para su transporte, al abrigo de la intemperie y de la humedad del suelo.

Art. 2.° El Poder Ejecutivo determinará cuáles son las estaciones comprendidas en el artículo anterior, y fijará la capacidad mínima del tinglado que á cada una corresponde.

Art. 3.° Las Empresas no podrán cobrar derecho de depósito por el tiempo que demoren en transportar la carga que les sea entregada á ese objeto.

Art. 4.° Las Empresas que no hubieran cumplido con lo dispuesto en esta ley, ocho meses después de la fecha de su promulgación, se harán pasibles de una multa de mil á cinco mil pesos por cada estación sin tinglado, según su importancia, debiendo proceder á construirlos dentro de un mes bajo igual multa y siendo responsables por los daños que reciba la carga por falta de timglado.

Art. 5.° Comuníquese al Poder Ejecutivo.

INFORMACIONES

Las locomotoras á vapor recalentado

El número de locomotoras á vapor recalentado crece mas rápidamente cada día. En 1906 solo se conocía la existencia de 1.145 locomotoras de este sistema; pero en 1909 había ya 4.270 y, en Octubre de 1911 10.248.

Es la red de Prussia-Hesse, la que tiene un número mayor de estas locomotoras, pues cuenta 3.000 en servicio y 500 en construcción; las demás redes alemanas poseen 500 en conjunto.

Los Estados Unidos siguen luego con 1.527 locomotoras, debiendo tenerse presente que no hace más de un año que se ha adoptado allí este sistema; 51 ferrocarriles norteamericanos han hecho pedidos de ellas, y aumenta, además, notablemente el número de aplicaciones de recalentadores Schmidt á las locomotoras existentes.

En Europa, después de Alemania es Francia la que cuenta mayor número de locomotoras á vapor recalentado, siendo su número de 972

En Bélgica los pedidos son casi exclusivamente de locomotoras de éste sistema de algunos años á ésta parte; el número en servicio es actualmente de 479.

Inglaterra, Italia y algunas otras naciones, poseen igualmente de esta clase de máquinas.

En la República Argentina, es el Ferrocarril de Sania Fé, el que ha dado el ejemplo del empleo de estas locomotoras, de las cuales posee ya unas veinte, habiendo expuesto una de ellas en la Exposición Internacional de Ferrocarriles celebrada en esta Capital en 1910.

Según las referencias que tenemos, la Empresa se halla muy satisfecha de éste material, y su dirección se preocupa actualmente de conseguir una nueva série, así como de aplicar recalentadores en las antíguas locomotoras que tiene en servicio.

Extensión de los ferrocarriles europeos

Segun documentos oficiales, la extensión total de los ferrocarriles europeos, era el 1° de Enero de 1912, de 338.880 kilómetros, con un aumento de 4.900 km. sobre el año anterior. Término medio, la Europa cuenta 3 km. 5 de vías férreas por miriametro cuadrado. y 7 km. 7 por c/10.000 habitantes. La red más extensa es la Alemana, que alcanza á 61.936 km. Vienen luego: Rusia, con 61.078; Francia, 50.282 (de los cuales, 40.438 de interes general); Austria-Hungria, 44·280; Gran Bretaña é Irlanda, 37.649; Italia, 17.228; España, 15.970, Suecia, 14.095; Bélgica, 8.664; Suiza, 4.781; etc.

Como cifras de comparación, recordaremos que la red Argentina era de 31.749 km., el 1° de Enero de 1912 y que el año 1911 se construyeron 3.163 km. de ferrocarriles en la República Argentina.

ELECTROTECNICA

Sección á cargo del Capitán de Navío Ing. José E. Durand

EL PETRÓLEO Y SU APLICACIÓN EN LA TÉCNICA MODERNA

SUMARIO. – Relación histórica. — Yacimientos.—Teoría sobre su orígen. —Composición de los petróleos y sus propiedades.— Tratamiento industrial del petróleo crudo.—Aplicación del petróleo y sus productos á los motores modernos, documentada por resultados de ensayos prácticos sobre el de «Comodoro Rivadavia». — Porvenir industrial del petróleo en la navegación y la producción de la energía eléctrica.

A) Relación histórica.

El petróleo, ó el «πίσσασφλτοσ», se utilizaba en la isla de «Zante», según Heródoto, para embalsamar los cadáveres. Plutarco hace mención de un cierto «lago ardiente» en Ecbatana.—Plinio y Dioscórides dicen que los habitantes de Agrigento empleaban ya el petróleo para el alumbrado.—En Hannover, *500* años atrás se extraía un petróleo ó aceite de piedra (petrae oleum) que se utilizaba como lubrificante para las ruedas de los vehículos.

—Las minas de petróleo de Galitzia (Austria) y de Bacú (Rusia) adquirieron importancia recién en 1859 cuando Beessel propuso la extracción por medio de pozos artesianos y Drake procedió á la primera perforación en Titusvil (Pensilvania).

Es relativamente reciente el descubrimiento, cerca de Titusvil, de unas bocas de minas circulares de 9 mts. más ó menos de profundidad y de 2 mts. de diámetro, forradas interiormente de madera y cuya dirección va hácia las venas petrolíferas. Dichas excavaciones estaban, en parte, obstruídas por derrumbamientos de tierra y cubiertas de húmus donde la existencia de raíces de árboles viejos permitió fijar la edad de *500* años más ó menos á estas obras.—Restos idénticos de antiguas explotaciones mineras han sido hallados en Ohio y Canadá. Gefer opina que estos trabajos pertenecen á un pueblo de nivel de civilización bastante elevado, que vivía en dichos parajes antes de los indios y cuya desaparición no ha dejado mayores rastros en la historia.

—Cerca de la actual ciudad de Cuba (estado de Nueva York) se encuentra la anotación «Fontaine de Bitume», en el mapa geográfico de 1670 y en el de 1755 figura la de «Petróleum» en el sitio de unión del Oil-Kreack con el río Alleghan. Charlevois, en su revista de Mayo de 1721, es el primero en hacer mención de estos lugares petrolíferos, diciendo que según el capitán Yonquaire, cerca de Alleghan, afluente principal del Ohio, se halla un manantial que produce una substancia oleiforme utilizada para calmar todos los dolores.—En 1750, el comandante de la plaza de «Duquin» (actual Pittsburg) informa al general Montcalm sobre las ceremonias religiosas de los indios de la tribu «Seneca», los que se juntaban una vez por año en un sitio determinado donde encendían un aceite que brotaba de la tierra.

—A principios del siglo pasado, el litro de petróleo valía más de 10 $; pero bajó rápidamente este precio, en Pittsburg, hasta alcanzar el de 54 centavos en 1843.—Sin embargo, la explotación del petróleo se hacía todavía en una escala muy reducida y los experimentos de su combustión fracasaron.

—En 1814, excavando dos pozos en la costa del río Mooskigham para la extracción de la sal, se consiguió una solución inservible á causa de la presencia de aceites bituminosos. Otra perforación ha dado, en 1829, una gran cantidad de estos aceites ocasionando varios incendios de importancia.—Mientras tanto, en Alemania y Austria se desarrolló la producción de los «aceites minerales artificiales». — En América, en 1850, se fundó también la primera fábrica de «aceites de brea».—Como consecuencia, sobrevino la invención de lámparas especiales para quemar dichos aceites, facilitando así la propagación de estos en el comercio.—Drake, en 1859, encontró en Titusvil, á la profundidad de 22 mts., una vena petrolífera produciendo diariamente cerca de 30 hectólitros que representaban aproximadamente un valor de $ 1200. Dos años después, Funck descubrió una fuente que arrojaba unos 480 hectólitros diarios; y poco después la perforación

«Phillips Wells» empezó á proveer 5000 Hectl. por día. En poco tiempo, las múltiples excavaciones hechas en la zona petrolífera de Pensilvania alcanzaron la producción enorme de 200.000 barriles; bajando el precio del barril hasta 10 centavos (1 barríl = 159 litros).—Las 38 usinas existentes que hasta entonces trabajaban: el «Albertit» de Nueva-Brauschweig y el «Bogget» de Escocia, empezaron á ocuparse exclusivamente de la destilación del petróleo. consiguiendo un aceite de alumbrado denominado: «Kerosen»,«Pitt-Oil» ó «petróleo refinado».

—El aumento de consumo contribuyó á la elevación del precio y á consolidar la industria petrolífera.

—En esta época, descubrióse que la dirección de la venas petrolíferas es independiente de la estructura estatigráfica de la superficie terrestre (contrariamente à lo que se pensaba hasta 1866); y por lo tanto la profundidad de las perforaciones depende de la altura del lugar.

—En 1866, las excavaciones hechas en las montañas de Bennegoff, Pionneer y Steevenson. dieron buen resultado Estos sitios se encuentran en la dirección N. E. y Norte de Franklin, y se llaman «región petrolífera alta». Las capas petrolíferas de la «región baja», al Sur de Franklin, se encuentran á 300 mts. de profundidad y su explotación es más reciente. — En la parte sur de estos yacimientos, cerca de Carus-City, las perforaciones han sido llevadas más allá de la tercera capa de arenisca petrolífera, consiguiéndose una producción diaria de 400 barriles de nafta cruda.

— En Canadá, la región petrolífera se encuentra comprendida entre los lagos Ery y Huron, y la explotación alcanzó, ya en 1860, á 15.000 toneladas. — El año siguiente, Shaw encontró la primera fuente surgente de petróleo proveyendo unas 300 toneladas diarias. — Pero todos estos manantiales, así como los de Pensilvania, se empobrecieron en el espacio de 10 años.

— El éxito enorme de la industria petrolífera de Norte-América, contribuyó á la explotación del petróleo europeo, y especialmente el de Galitzia, alcanzando una producción anual de 80.000 toneladas.

— Las regiones de Europa, más ricas en petróleo y más explotadas, se encuentran en el Cáucaso. — Ya en el siglo VI antes de J. C. se encontraban, en la península de Apsheron (Mar Caspio), los templos de los adoradores del fuego, donde ardían las llamas sagradas inextinguibles saliendo de la tierra. Todavía en el siglo pasado, estas llamas eran cuidadas por los sacerdotes de una secta india « los Parsos ó Gebras ». de los cuales queda aún un templo bien conservado. — Según Marco-Polo, en el siglo XIII de nuestra era, el petróleo de Bacú se transportaba en camellos al Asia Central y se utilizaba como medicamento y para el alumbrado. — Durante el dominio de los Shahs de Persia, la explotación, por cierto primitiva, daba ya gran provecho. De 1872 data recién la explotación racional de las minas de petróleo. No obstante, son dignas de mención las tentativas hechas en este sentido hasta la fecha mencionada. Así, en 1835 ha sido establecida la primera usina de destilación; en 1858 empezó á funcionar la usina de destilación de asfalto en Surakhany, utilizando los gases naturales para la fuerza motriz. En Bacú mismo, la primera usina ha sido instalada en 1864.

MANUEL BENINSON.

(*Continuará*)

UNIDADES ELÉCTRICAS

(*Fin.*— Véase núm. 270)

TODO *trabajo* es, en efecto, así en el seno de la naturaleza como en las faenas de la industria humana, el *producto de dos factores: una fuerza por un camino; un peso por una altura; una masa ó cantidad por un desnivel.*

La unidad, la admirable unidad en el mundo inorgánico, no es la fuerza, es el *trabajo*; por ejemplo: un kilógramo que cae de un metro de altura, ó de otro modo, el kilogràmetro. Y si se quiere otra unidad mayor, 75 kilográmetros, ó sea el caballo-vapor.

El trabajo de todo el sistema planetario se puede medir por kilográmetros.

El trabajo de nuestro globo terrestre por kilográmetros también.

Todas las reacciones de la química á kilográmetros se reducen y por kilográmetros se miden.

Y no existe una sola industria que no sea la repetición de esta misma unidad: *un kilógramo que cae de un metro; una fuerza de un kilógramo actuando á lo largo de un camino de un metro de longitud.*

Los bueyes que tiran del arado y abren un

surco en la tierra, la locomotora que arrastra un tren sobre la vía férrea, el transatlántico que corta las olas del mar, el carpintero que cepilla una tabla, el cantero que labra la piedra, el que teje, la que cose, la que borda, el fuego de los altos hornos, que venciendo atracciones separa átomos y moléculas, hasta la misma labor fisiológica de los organismos, todo es la repetición de la expresada unidad: *fuerzas actuando a lo largo de caminos* mas ó menos largos, kilógramos multiplicados por metros; en suma, kilográmetros.

Pues el mismo principio y la misma unidad, aunque con otro nombre, encontramos en la corriente y, en general, en todos los fenómenos eléctricos. No es el producto de kilógramos por metros; pero es el producto de *culombios* por *voltios,* y en el fondo da lo mismo,

Todo peso que está en una altura, y que puede caer cuando nos plazca, representa una energía y un *trabajo disponible.*

Así, un litro de agua, ó sea un kilógramo á un metro de altura, representará un kilográmetro potencia[1]. Cuando caiga desarrollará el trabajo de un kilográmetro.

Pues estos dos factores, *el litro* y el *desnivel de un metro*, representan simbólicamente los dos factores del trabajo eléctrico

El *litro*, que es una cantidad fija y determinada de agua, representa el *culombio*, que es una cantidad fija y determinada de electricidad; el culombio, lo hemos dicho, es como el litro del éter en el fluído eléctrico. Y asimismo el *desnivel de un metro*, pongo por caso, representa y simboliza el desnivel eléctrico de un *voltio* Porque el voltio representa las dos cosas y otras muchas al mismo tiempo: fuerza eléctrica ó electromotriz, tensión eléctrica, carga ó columna eléctrica, y en el caso presente *desnivel eléctrico.*

Por último, así como el producto del kilógramo (peso del litro) por un metro representa la unidad de trabajo ó el kilográmetro, así el producto del *culombio* por el *voltio* representa el *julio*, unidad del trabajo eléctrico.

Y más aùn, este julio se demuestra teóricamente y se comprueba experimentalmente que equivale á un número determinado, fijo, invariable, de kilográmetros.

Un culombio que pasa de un nivel eléctrico á otro, es como un litro de agua que cae en una catarata de la parte alta al fondo del torrente; es como un peso que desciende de una torre; el *culombio* es, en cierto modo, la masa eléctrica; el *voltio*, la altura de la caída Y como hay turbinas que recogen el trabajo motor del agua, hay máquinas que recogen estas admirables cataratas de electricidad.

Pero hasta aquí hemos supuesto *unculombio* nada más; una cantidad fija y determidada de éter (digámoslo de este modo) cayendo de un *voltio*, ó si se quiere, de una tensión á otra, entre las cuales hay una diferencia de un voltio precisamente; una montaña simbólica en que existe un tajo de un voltio de altura.

Y aquí se presenta por órden natural otra unidad, el *vatio*, palabra derivada de Watt, que es el nombre de uno de los grandes inventores de la máquina de vapor.

El *vatio* no es más que la repetición del *julio;* un julio y otro y otro: un julio por cada unidad de tiempo, por cada segundo.

Así dice la definición de la Academia:

Vatío (de Watt), m. Cantidad de trabajo eléctrico equivalente á un julio por segundo.

Entre el julio y el vatio hay una relación análoga á la que señalamos entre el culombio y el amperio.

El *culombio* era una cantidad determinada de electricidad: el litro eléctrico, por decirlo así

El *amperio* era esta misma cantidad repetida en cada segundo de tiempo.

Pues análogamente el *julio* es un trabajo, una energía eléctrica fija: el producto de un *culombio* por un voltio, como si digéramos, el producto de un kilógramo (ó sea un litro de agua), por un metro.

Y el *vatio*, este mismo trabajo ó energía repetido en cada segundo.

Entra en el *vatio*, como entraba en el amperio, la idea de tiempo; de una masa eléctrica que se renueva, que se repite; en suma, es la energía de una corriente ó de una catarata eléctrica, para expresarnos de este modo.

Como en una montaña se despeña un torrente, y llega un litro y otro litro y otro más, y uno tras otro caen de lo alto á lo bajo de la catarata y se dice que la caída de agua trae tantos kilográmetros por segundo ó tantos caballos de vapor, así en una corriente eléctrica, que es, á su modo, una singularísima catarata catarata que baja del polo positivo al negativo, así, repetimos, baja un culombio y otro y otro más, y se dice que las corrientes eléctricas representan tantos *vatios* de trabajo disponible.

———

Sólo nos queda por definir y explicar la unidad de faradio.

La papeleta que le corresponde es la siguiente:

Faradio (de Faraday) m. Medida de capacidad eléctrica de un cuerpo ó de un sistema de cuerpos conductores que con la carga de un culombio producen un voltio.

Aquí nos encontramos con otra idea, la idea de *capacidad eléctrica.*

La idea de capacidad es vulgarísima; todo el mundo sabe lo que es la capacidad de un teatro, que puede contener 1.000 espectadores, la capacidad de una vasija de dos litros, de un estanque de cinco metros cúbicos, de un gasómetro de 200 metros cúbicos de gas por ejemplo.

Y la capacidad de todo espacio tiene un límite; cuando de este límite se pasa, hay un desbordamiento.

De todos los ejemplos anteriores tomemos el último, el del gasómetro.

En rigor, un espacio puede contener 200 metros cúbicos de gas, ó 300 ó más, según la presión á que el gas esté sometido.

Por eso cuando se habla de capacidad de gasómetro ó cuando se comparan dos gasómetros, hay que fijar la misma presión para ambos, porque si no la comparación no es exacta.

Pues esto mismo puede repetirse para la *capacidad eléctrica.*

Fijemos bien las ideas.

Sobre la superficie de un cuerpo conductor, por ejemplo, de una esfera de metal, se puede extender una capa de electricidad: será como una atmósfera etérea de aquel pequeño mundo, retenida como la nuestra por la atracción de la masa ponderable, del hierro, del cobre, pongo por caso.

A este cuerpo conductor, esta esfera de cobre ó de hierro, será á su modo un gasómetro de flúido eléctrico: un gasómetro extraño, especialísimo, esférico; pero, ¿qué más da?

Su pared exterior será el aire, que es sustancia aisladora.

Sobre la esfera, tendrá la atmósfera apretado, estrechado, contenido al fluido eléctrico, como las paredes del gasómetro aprietan, estrechan y contienen el gas de alumbrado.

Pero el gas hace un esfuerzo para escapar: contra las paredes ejerce una presión, que se mide por kilógramos, y que es mayor ó menor según la *capacidad* del recipiente y de la cantidad de gas encerrado.

Pues así el fluido eléctrico se esfuerza para salir de su prisión, y contra la atmósfera, que es la pared de los gasómetros, ejerce un esfuerzo que se mide siempre por *voltios*, esfuerzo que será mayor ó menor según sea la *capacidad* del cuerpo y el espesor de la capa de electricidad.

Fácil nos será explicar la definición anterior. Tomemos como ejemplo una esfera metálica, y supongamos sobre ella una cantidad de electricidad representada, como se representa siempre la unidad de masa estática, de flúido eléctrico, por un *culombio.*

Pues si el esfuerzo que ejerce para escapar de su prisión es de un *voltio*, diremos que el cuerpo conductor (la esfera) tiene una *capacidad* de un *faradio.*

La forma, las dimensiones, la naturaleza del cuerpo conductor es tal, que habiendo acumulado sobre él un *culombio*, solo ejerce contra su pared atmosférica un esfuerzo eléctrico de un voltío.

Si la forma, dimensiones y naturaleza del cuerpo fuesen tales, que hubiéramos podido extender una capa de un *culombio*, sin que el esfuerzo para escapar de la presión contra la atmósfera hubiese dejado de ser de un *voltio*, la capacídad habría sido doble que en el caso anterior, es decir, de *dos faradios*, y así sucesivamente.

Y obsérvese que el *culombio* es, como hemos dicho tantas veces, una *cantidad fija* de electricidad, fija ó inmóvil, es decir, estática; es como un litro de agua en una vasija. En su interior, esta masa de electricidad tendrá vibraciones, giros, torbellinos. ¿Quién lo sabe?

Pero no está sometida á un movimiento general de transporte, no es una corriente; esto es lo que importa esclarecer.

Y, sin embargo, bajo la forma de corriente definimos el *culombio* ¿No hay una contradicción? En manera alguna.

Son dos cosas distintas, lo que el *culombio sea en sí* y el *procedimiento* práctico que se emplee para determinarlo. Una masa cualquiera, de cualquier sustancia, puede medirse por uno de sus varios efectos, por ejemplo, por un movimiento ó por las oscilaciones de una balanza. Y así hemos determinado el *culombio* por su paso al través de una disolución de plata y por el peso del metal que precipita, sin que por eso

el *culombio* deje de ser *unidad de electricidad estática*.

Ni más ni menos que podríamos en teoría medir un *litro de agua*, haciéndolo pasar en forma de corriente por una cañería de tierra, y viendo qué peso de tierra desmoronaba.—El culombio, al pasar por una sal de plata, *desmorona* ó *precipita* un peso determinado de ese metal, sin dejar de ser por eso una *masa de éter en cantidad determinada é independiente del tiempo*.

Y con lo dicho tenemos definidas todas las *unidades eléctricas* que comprende el nuevo Diccionario de la Academia Española.

Muchos sistemas hubieran podido escogerse, y, en el orden *científico y didáctico*, acaso hay otros preferibles; pero un Diccionario no es un tratado de electricidad, como no es un conjunto de ciencias, sino un conjunto de voces. Y para el caso de que se trata, me parece que la elección de la Academia es acertadísima.

Fíjense bien mis lectores, que todas las *unidades eléctricas* que comprende el nuevo Diccionario, se fundan EN UN SOLO HECHO, UNO SOLO, natural, sencillo, que no supone ni exige conocimientos especiales, á saber: una corriente pasa por una *disolución determinada de una sal de plata*, y la descompone, la deshace, la *desmorona* pudiera decirse, y precipita ó deja caer un *peso determinado de metal*.

Y no hay más, aquí está todo; ni más hechos, ni más ciencias, ni más teorías.

¿El peso de plata desmoronada es de 1,118 milígramos?—Pues se dirá que ha pasado un *culombio* de electricidad.

¿Se repite esto en cada segundo de tiempo? Pues tendremos una corriente eléctrica, y se dirá que es una corriente de un *amperio*.

¿Pasa un amperio por una *columna determinada de mercurio*, ó de cualquier conducto que ofrezca la misma resistencia que dicha columna?—Pues diremos que la fuerza electromotriz que produce la corriente es un *vatio*.

¿Queremos saber qué energía, qué trabajo disponible lleva una corriente eléctrica?—Pues multipliquemos sus amperios por sus voltios: lo que resulte serán *vatios*, y como se sabe cuantos kilográmetros tiene cada *vatio*, podremos, por otra multiplicación, hallar la potencia en kilográmetros ó en caballos—vapor de la corriente.

¿En un cuerpo conductor se *almacenan* (y valga la palabra) *veinte culombios* sin que la fuerza electromotriz con que el éter pretende escaparse sea más que de un voltio? Pues diremos que la *capacidad* es de 20 faradios.

¿Saltan los *veinte culombios* á un cuerpo neutro o de potencial cero? Pues habrán desarrollado un trabajo de *veinte julios*.

Todo esto es sencillo, claro, preciso, experimental y teórico al mismo tiempo; que si no fuese ambas cosas, no tendría carácter científico ni tendría utilidad práctica.

JOSÉ DE ECHEGARAY.

LA TELEMECÁNICA

Entre las aplicaciones de la electricidad, ninguna hay más esencial, del punto de vista práctico, que la del transporte de la fuerza á distancia.

En el extremo de un alambre, que puede tener centenares de kilómetros de longitud, se accionan electro-imanes, se hacen girar dinamos, etc.

Las campanillas en las habitaciones, los motores industriales, el telégrafo, el teléfono son los ejemplos más conocidos de esta utilización, en un punto dado de una enerjía producida más ó menos lejos de él. Cada día, puede decirse, trae un nuevo progreso á esta rama de las ciencias físicas; el cerebro del hombre interviene de más en más en el maquinismo moderno, sustituyendo el brazo; entramos en el reino de la automecánica y de la telemecánica.

Cualquiera de los receptores de que antes hablabamos, apenas si produce movimientos variados; estos se reducen á atracciones intermitentes ó á rotaciones contínuas. Pero mediante sábias combinaciones de esos mismos movimientos, se ha llegado á provocar, desde lejos, como con la mano, aparatos complicados, susceptibles de tomar en el espacio la orientación que se desea.

Desde luego pueden citarse los buques de guerra. La experiencia enseña que cuando un observador se halla justo detrás de la fuente luminosa, no se halla en buenas condiciones para la visión neta del objeto cuyos detalles trata de desentrañar. Esta colocación, la mejor indudablemente para la maniobra precisa y rápida del instrumento, no es la que permite mejor la exploración del horizonte (es preciso que la visual pueda dirigirse sobre objetos en plena luz, sin tener que cruzar, en cierto trecho, el mismo haz de luz).

Es indispensable, por otra parte, que un solo oficial esté encargado de esta dupla tarea. Pero el haz luminoso debe estar casi constantemente disimulado por un postigo opaco, bajo pena de develar al enemigo la posición del buque; no se descubre pues el proyector sino a raros intérvalos, cuando ya se halla apuntando en la dirección del objetivo.

Y cómo dirigir la visual a ese objetivo, con cierta exactitud, si se está obligado a maniobrar el proyector desde una distancia de varios metros, mediante una transmisión mecánica?

(*Continúa*).

INGENIERIA SANITARIA

LA DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

La depuración de aguas negras se basa en dos principios importantes, sin los cuales no puede resultar satisfactoria: El primero es el de la clarificación, obligando á la materia sólida á que se deposite en el fondo del foso, donde se solubiliza parcialmente. mientras que la grasa y materias en suspensión se elevan, formando capa en la superficie. El segundo consiste en la eliminación del líquido clarificado, y esto puede hacerse por tres medios: (a) empleando un filtro de construcción especial; (b) vertiéndolo sobre la superficie del terreno; ó (c) distribuyéndolo por el subsuelo.

El procedimiento está fundado en la acción bacteriana, y antes de pasar adelante será bueno indicar que hay dos clases de bacterías: las primeras se encuentran en el foso séptico y sirven para transformar las materias orgánicas en líquidos y gases, verificando su desagregación ó solubilización por la fermentación anaerobia. Se las conoce como bacterias onaerobias (las que trabajan sin oxígeno) y «facultativas» (las que trabajan indistintamente con ó sin oxígeno). Las bacterias se ven ayudadas en su obra por gusanos y otros organismos animales.

La segunda clase, ó bacterias aerobias, existen en el filtro ó en el terreno dedicado á la purificación final del resíduo clarificado, y su acción se reduce á transformar las materias orgánicas en un producto mineral enteramente sin olor é inofensivo, quitando así á las aguas residuales, ó contribuyendo á restarles, los gérmenes peligrosos que en principio tenían.

Vamos ahora á describir la i nstalación más á propósito para una casa particular, y que emplea los principios citados. El afluente, viniendo del edificio, pasa á un depósito decantador, de cabida suficiente y construído de modo que facilite la separación de las materias sólidas, que caerán al fondo, y la subida de la grasa á la superficie. El volumen contenido debe ser constante y aproximadamente igual al del afluente de un día ó dos; los orificios de admisión y descarga habrán de disponerse en tal forma que ni la capa acumulada arriba, ni los fangos del fondo sean agitados durante el paso del afluente. La materia que se deposita en el fondo se desintegra parcialmente y escapa en forma líquida ó gaseosa, pero como no puede evitarse cierta acumulación de sedimento, se hará necesario escarvarlo de cuando en cuando, probablemente no más de una vez al año. El foso será ventilado á través de la alcantarilla doméstica maestra, al igual que se hace con todos los sistemas modernos de alcantarillado.

El líquido clarificado de este foso pasa á otro contíguo, que se llama foso «dosificador»; en su interior existe un sifón automático, ú otro mecanismo regulador, que retiene las aguas hasta que llegan á cierta altura, cuando la descarga se efectúa con gran rapidez. Terminada ésta, el aparato citado impide todo escape hasta que el foso vuelve á llenarse como en el primer caso. Este foso sirve para enviar las aguas residuales al filtro, instalación eliminadora de subsuelo ú otro medio que exista para la purificación final, con el cual debe estar siempre en relación el volumen ó «dosis» del foso, á fin de que el afluente sea distribuído en debida forma.

Esta distribución ó desparramamiento es esencial, por la sencilla razón de que si se permite que pasen las aguas residuales al filtro ó al «sistema absorbente» en la misma forma en que salen de la casa, el material filtrante se hallará constantemente saturado en muchos sitios, obstruyéndose y perdiendo su eficacia. En otros términos, conviene mantener el material filtrante perfectamente limpio, dejándole recibir aire con frecuencia.

La eliminación del líquido clarificado, por medio de filtros abiertos y canales de riego, es idéntica en principio á los métodos adoptados en instalaciones municipales para las urbes. Desde luego, sólo pueden aceptarse en donde haya gran extensión de terreno disponible y no son á propósito para barrios muy poblados, sino más bien para casas aisladas. Tales métodos llevan en sí la oxidación de las aguas de alcantarillas brutas, exponiéndolas á la acción del aire, y son por lo tanto más ofensivos que un sistema de eliminación á través del subsuelo. Sin embargo, si se construye un lecho-filtro en una cámara de hormigón, bajo tierra, podrá instalarse

en la vecindad de habitaciones, por más que resulta un tanto caro.

El sistema de eliminación á través del subsuelo, fig. 1.ª, consiste en ramales de tubería de gres, de 8, 10 ó 15 centímetros de diámetro, vitrificada ó corriente, y de la clase usada en desecaciones agrícolas, colocándola nivelada, ó poco menos, entre 30 y 60 centímetros bajo la superficie, con las uniones libres. Estas tuberías se denominan de absorción ó distribución; su longitud total depende en primer término de la porosidad del terreno en que se sitúan, y para una familia de cinco ó seis personas varía de 30 á 200 metros. En suelos arcillosos será preciso desaguar completamente el terreno en una profundidad de metro ó metro y medio, para secarlo de modo que absorba las aguas negras, y además convendrá rodear los tubos con grava, escoria ú otro material igualmente poroso. Por supuesto, deberá cuidarse de que no puedan pasar aquéllas directamente de los tubos absorbentes á los de desagüe subterráneo. Como ya se ha dicho más arriba, la capacidad distribuidora de las tuberías debe estar en relación con el tanque «dosificador», para que las aguas sean distribuídas en forma. Es más conveniente dividir la red absorbente en dos ó tres secciones, para que la evacuación pueda cambiarse de una á otra con varias semanas de intervalo.

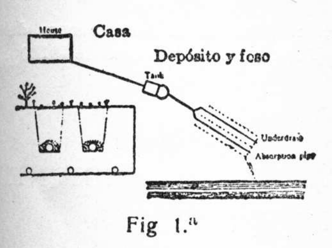
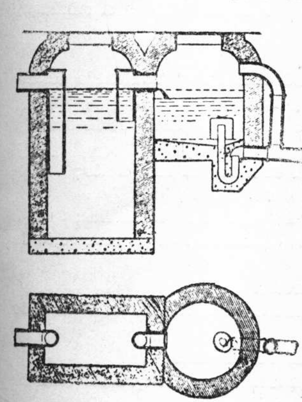


Fig 1.ª

Tubería de absorción. (*Absorción pipe*)
Desagüe subterráneo.—(*Underdreim*)

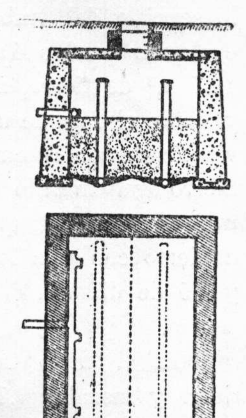
Cierta acumulación de materias sólidas muy finas en el interior de los tubos, exigirá su reposición al cabo de algunos años, pero es asunto de poca monta. Las tuberías se pueden situar en el sitio que más convenga, á veces bajo el césped frente á la casa, ó bajo la huerta, sin que haya nada que denote su existencia, salvo la fertilidad que dan las aguas al terreno».


Fig 2.ª

Para casas particulares empléanse dos modelos de instalaciones representados en las figuras 2, 3 y 4, si bien este último aplícase para el servicio de una vivienda de cuatro á cinco personas solamente.

Pasaremos ahora á ocuparnos de las dimensiones que deben darse al foso séptico y lechos filtradores para la depuración de aguas residuales procedentes de una casa aislada. En primer lugar, y suponiendo que el suministro de agua es un tanto reducido, lo fijaremos á razón de unos 40 litros por persona.

Y para contar con una base vamos á tomar como ejemplo un chalet habitado por una familia de cuatro personas, que lo ocupan durante todo el año. Este número nos dará un volumen diario de 160 litros; recomendamos la instalación de la fig. 4.ª, en la que la fig. A es un corte vertical del foso séptico, la fig. B otro del filtro con el receptáculo vertedor, la fig. C un corte de este receptáculo de báscula y las figs. D y E planos del foso séptico y del filtro, respectivamente. Las dimensiones son todas en pulgadas inglesas, equivalentes a 2,54 cms. una.


Fig. 3.ª

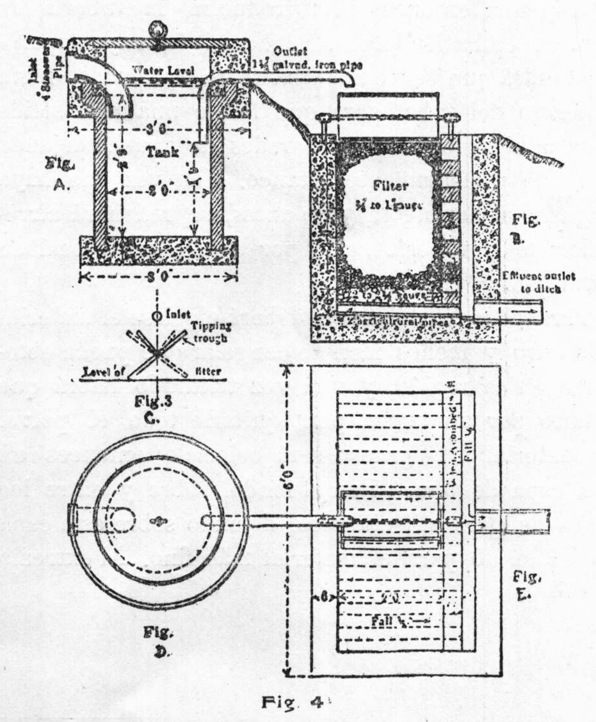


Fig. 4.ª

Fig. *A* Foso Séptico.
Inlet stoneware pipe—tubo conductor de barro vitrificado.
Water level—nivel del líquido.
Outlet—tubo descargador de hierro galvanizado.
Fig. *B* Filtro.
Efluent outlet to ditch—salida para el afluente á las zanjas.
Fig. *C* Inlet—entrada.
Tipping trough—artesa receptora de báscula.
Level of filter—nivel del filtro.
Fig. *D* Plano del foso séptico.
Fig. *E* Plano del filtro.
Fall—declive.
Honeycombed wall—muro de ladrillos en forma de panal.

En la construcción del foso séptico se aprovecha un trozo de tubería de barro vitrificado con diáme-

tro de 0,m. 60, recibiéndola con una base de hormigón y formando en su boca un brocal del mismo material. Tanto por los materiales empleados como por lo sencillo del trabajo, podrá hacerse la obra en cualquier pueblo ó aldea.—Exijirá la excavación de 1,15 m^3 de tierra, mezclar 0,387 de m^3 de hormigón y dotar el foso de un conducto alimentador de barro vitrificado con 10 cms. de diámetro, y de un tubo de hierro galvanizado de 4 cms. para su descarga; el tubo de 0,m. 60, que forma el cuerpo del foso, irá cubierto con una losa de piedra de 5 cms. de grueso y 75 de diámetro, provista de una argolla en su centro.

Para el filtro habrán de excavarse 2,50 m^3 de tierra y mezclar 1,15 m^3 de hormigón, necesitándose además 1,50 metros cuadrados de muro de ladrillo, que se construye en forma de panal, 16 mts. lineales de tubería de grés con 5 cms. de diámetro, del tipo usado en tierras de labor, y un metro cúbico de materia porosa filtradora, completándose con un receptáculo ó artesa de báscula, y tubería de salida, de barro vitrificado con 0,m. 10 de diámetro.

Para el foso séptico habrá que abrir un hoyo con diámetro de 0,m. 90 y la debida profundidad, depositando en el fondo una capa de hormigón de 0,m. 15 de espesor; entonces se introducirá la tubería de 0,m. 60 embutiéndola en el hormigón, cuya superficie tendrá que ser cuidadosamente apisonada, fuera y dentro del tubo, para que forme una masa sólida y se adhiera bien á las paredes de aquel, dejando el fondo perfectamente estanco. Una vez que haya fraguado el hormigón, y no antes, se rellenará alrrededor de la tubería hasta por debajo del brocal de hormigón.

Para el lecho del filtro deberá elegirse el material más duro y menos fácil de congelar que pueda obtenerse en la región, y una vez triturado habrá que pasarlo por un tamiz, para quitarle todo el polvo. El material más grueso será colocado entonces en una capa de 0,m. 15 en el fondo, sobre y entre los tubos de grés allí situados, dejando sobre esta capa unos 0,m. 90 para el material más fino. Al extremo de cada tubería transversal se dejará libre poco más de un centímetro, que lo separará del tubo colocado en el muro de ladrillo á traves del cual desaguan todos en el canal descargador.

De «América é Industrias Americanas», de Nueva York (nº de Diciembre de 1912.)

COMITÉ CONSULTATIVO DE HIGIENE PÚBLICA EN FRANCIA

Además del departamento de higiene pública, existe en Francia, desde 1848. un comité llamado «Comité Consultativo de Higiene Pública», agregado en 1889 al Ministerio del Interior, cuya misión es:

Estudiar y examinar todas las cuestiones que le son pasadas por el Ministerio, especialmente en lo que concierne al saneamiento de las aglomeraciones, su provisión de agua potable, evacuación de materias servidas, salubridad de las habitaciones, funcionamiento de los consejos de higiene pública y de salubridad, profilaxis de las enfermedades epidémicas, policía sanitaria marítima, higiene industrial y profesional, ejercicio de la medicina y de la farmacia, y explotación de los establecimientos de aguas minerales. Este Comité indica al ministro los asuntos que a su juicio deben ser sometidos a la Academia de Medicina.

Para hacer destacar más la diferencia que existe entre un Comité Consultivo de la naturaleza del que motiva estas líneas y un Departamento Nacional de Higiene organizado a usanza del nuestro, basta pasar vista por la siguiente lista de los 37 miembros que constituyen a aquél:

El Director de la Asistencia y de la Higiene Pública en el ministerio del Interior;

El Inspector General de servicios sanitarios;

El Arquitecto-inspector de servicios sanitariós;

El Director de la Administración Departamental y Comunal en el ministerio del interior;

El Director del gabinete, del personal y de la Secretaría en el ministerio del Interior;

El director de consulados y de asuntos comerciales en el ministerio de Relaciones Exteriores;

El Director General de Aduanas;

El Director del Trabajo y de la industria en el ministerio del Comercio, de la industria y de Correos y Telégrafos;

El Director de Enseñanza Primaria en el ministerio de Instrucción Pública;

El Presidente del Comité Técnico de la Salud en el Ejército;

El Director del servicio de Sanidad del Ejército;

El Presidente del Consejo Superior de Sanidad de la Marina;

El Presidente del Consejo Superior de Sanidad en el ministerio de Colonias;

El Presidente de la Cámara de Comercio de París;

El Director de la Administración General de la Asistencia Pública de París;

El Inspector General de las Escuelas Veterinarias;

Los miembros restantes son designados mediante presentación de una lista de candidatos que el mismo Comité eleva al ministro, en cuya lista deben figurar por lo menos diez médicos.

SECCION INDUSTRIAL

FABRICA MOLET, DE CARBURO DE CALCIO (CÓRDOBA)

(*De los «Anales de la Sociedad Científica Argentina»*) (1)

Esta fábrica primitivamente instalada sólo para la fabricación del carburo de calcio, en vista de que su consumo era cada dia mayor para la obtención del acetileno, se halla situada en la margen derecha del río Primero, en las sierras de Córdoba, á pocos kilómetros aguas abajo del dique San Roque, é inmediatamente después de un dique de contención.

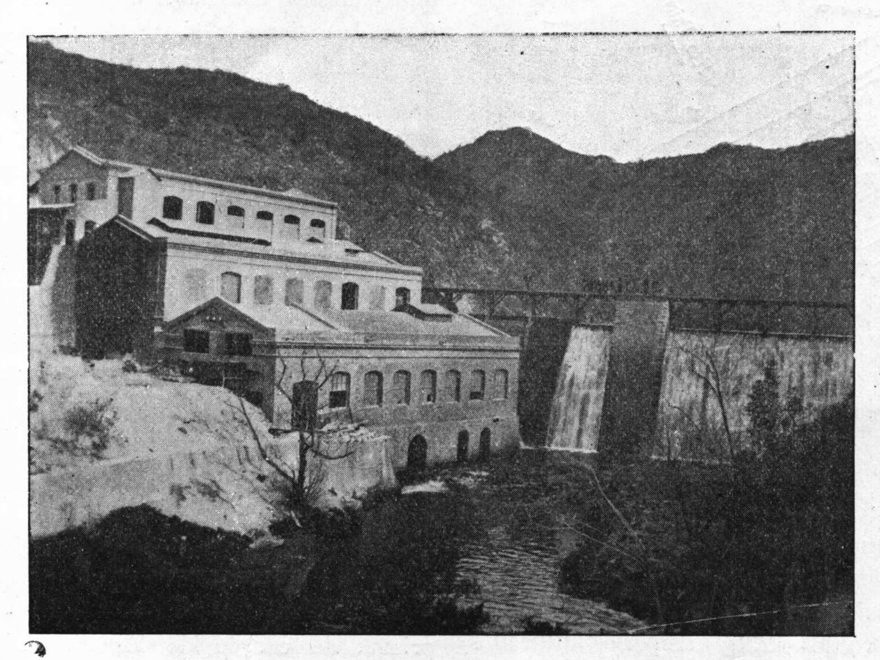


Fig. 1ª.—Usina y dique Molet, Córdoba, (República Argentina)

Está constituída por tres amplias salas dispuestas en diferentes planos y de un exterior agradable, construída con piedra sin alisar. Estas tres salas son: la de materias primas, edificada en el plano más elevado; la de los hornos eléctricos, en un plano inferior al anterior, y la de máquinas en otro mucho más bajo y sobre la ribera misma del río Primero.

El procedimiento usado en la fabricación, es el ideado por Moissan en 1894, consistente en someter una mezcla de carbón y cal á la acción del calor producido en un horno eléctrico, bajo el cual se combinan produciendo óxido de carbono y carburo del calcio.

Los factores técnicos y económicos de que depende esta fabricación, son: las materias primas, los hornos y electrodos y el embalaje del carburo.

MATERIAS PRIMAS

Estación hidroeléctrica.—No representando más papel, el horno eléctrico, en este procedimiento, que la obtención de elevada temperatura, es indiferente la clase de electricidad empleada: por esta razón y por el gran consumo de energía eléctrica es que ésta entra como materia prima en la industria del carburo de calcio y que el éxito depende en gran parte de obtenerla á bajo precio, por cuya causa las fabricas de carburo, solo se instalan en los lugares donde pueden aprovecharse caídas de agua en la producción de electricidad, es decir, en las comarcas montañosas.

Como se ve en la figura segunda, la toma de agua está al lado del dique y el canal, que es de piedra, de sección cuadrada, con un ancho de 2 metros, sólo tiene unos cuantos metros de longitud.

La caída de agua media es de 11 metros y el caudal es de 10 metros cúbicos por segundo; pero durante los tres meses de invierno solo hay de 2 á 3 metros cúbicos por segundo, razón por la cual se interrumpe la fabricación del carburo.

(1) Véase en el n.º 263 de la «Revista Técnica» una descripción de esta usina como productora de energía eléctrica aplicada al alumbrado público y privado.

El canal de entrada lleva el agua hasta debajo de la sala de materias primas, donde unos tubos de sección circular la conducen á la sala de máquinas, derramándose el excedente en el río Primero mediante un vertedero, como puede notarse en las figuras segunda y tercera. La casa de máquinas está constituída por un edificio rectangular, donde se ha instalado cuatro grupos de turbo-alternadores, la sala de tableros y los pararrayos.

Los ejes de las turbinas son paralelos; dos de ellas de 550 HP. cada una, mientras que las otras dos tienen solamente 155 HP. cada una. Las grandes son *Francis* sinples y espirales, que accionan alternadores trifásicos de 750 voltios, 560 amperios y 60 períodos, con 275 vueltas por minuto, teniendo

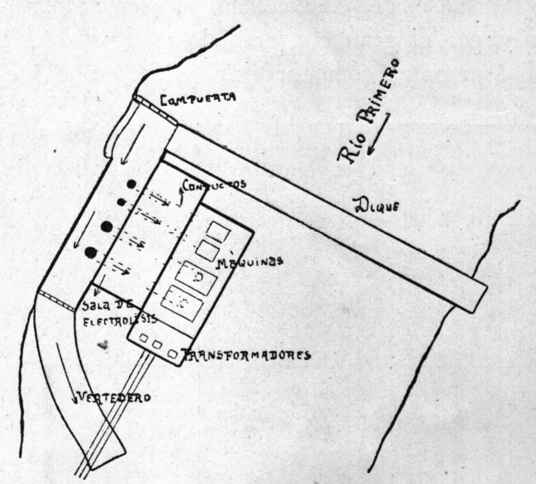


Fig. 2.—Plano—Croquis del dique y fábrica.

acopladas las máquinas excitadoras de 18 HP., 150 amperios y 70 voltios.

Los grupos menores son accionados por turbinas tipo *Hércules Progrès*, de 125 HP. cada una y 428 vueltas por minuto, que mueven alternadores bifásicos de 33 voltios, 2300 amperios utilizados en la instalación electrolítica.

La excitación de estas máquinas se hace mediante otra movida por el grupo número 1.

Hay un transformador de 700 kilovatios, que transforma la corriente eléctrica de 750 voltios á 40 voltios para la instalación de los hornos de carburo.

Esta usina también produce energía eléctrica para luz y fuerza de la ciudad de Córdoba.

El transporte de energía á Córdoba se hace á 25.000 voltios, mediante dos transformadores trifásicos de 475 kilovatios, de enfriamiento á aceite, refrigerado con agua.

En Córdoba la corriente es transformada á 360 voltios y también convertida en contínua de 400 voltios para los tranvías.

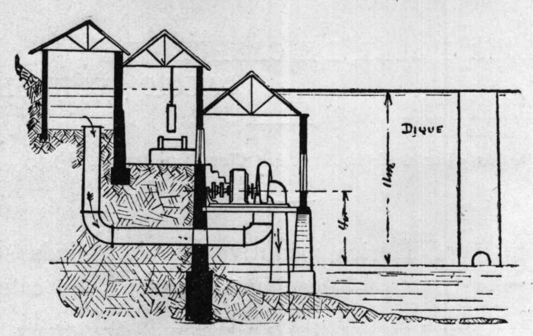


Fig. 3ª.—Croquis de la fábrica y del dique, (Corte y elevación).

La cal.—Esta fabricación requiere cal lo más pura posible, siendo la mejor la *cal de mármol*. La que consume esta fábrica proviene de Cruz del Eje (Córdoba); tiene la siguiente composición:

Óxido cálcico	%	98.70
Óxido magnésico	»	1.03
Óxido férrico	»	0.07
Arena	»	0.10
Pérdidas, no dosificado, etc.	»	0.10
Sulfatos		vestigios
Fosfatos		no contiene
		100.00

Como se ve, está lejos de 3 por ciento de magnesia, límite del cual no debe pasar, porque como la magnesia es irreductible por el carbón, forma en la mezcla verdaderos nódulos de interposición entre el carbón y la cal, impidiendo su combinación.

Carbón.—Sólo se usan coque y antracita, es decir, carbones con un mínimo de 95 por ciento de carbono y un máximo de 5 % de cenizas.

Electrodos.—El electrodo móvil usado es un grueso prisma de carbón de las dimensiones siguientes: 160 × 32 × 32 centímetros, con una escotadura para poderle suspender.

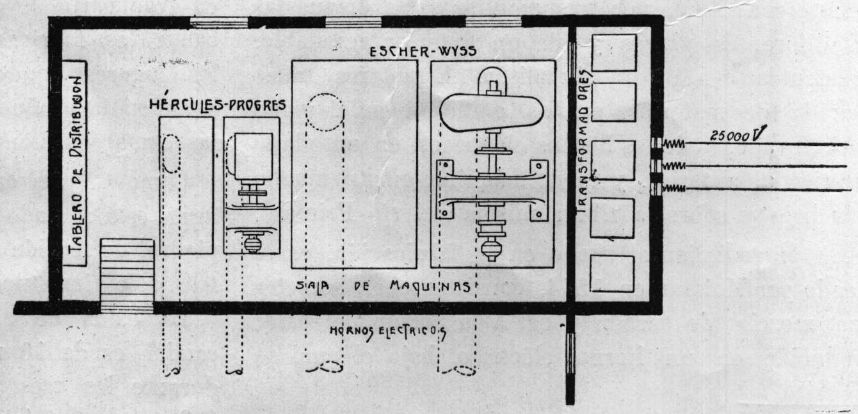


Fig. 4ª.—Plano de la casa de máquinas

El contacto con el polo se efectúa por medio de láminas de cobre, y los conductores son láminas de cobre también, de un ancho de 12 centímetros, dispuestos de á cuatro.

Estos electrodos son de fabricación alemana, no los hacen en la misma fábrica, porque para ello se requiere una costosa instalación.

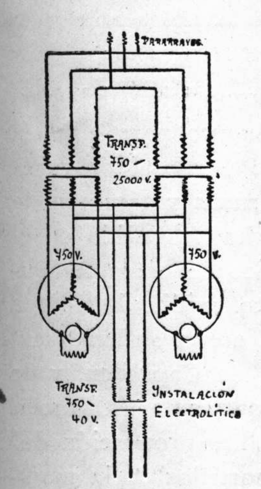


Fig. 5.ª—Croquis del transformador

El electrodo fijo lo forman extendiendo sobre la base del horno una capa de carbón que se conecta con el otro polo de la máquina.

En la sala de materias primas, que sirve de depósito á éstas y al carburo de calcio elaborado, es donde se efectúa la mezcla de la cal con el carbón, en la proporción de 55 de cal por 35 de carbón. De la mezcladora las materias primas pasan por un tubo de fundición á la sala de hornos que está á un nivel inferior.

SALA DE HORNOS

Por la parte superior del muro, que la divide de la sala de materias primas, penetra el tubo conductor de la mezcla de cal y carbón, la que desciende por simple gravitación hasta las vagonetas de una vía elevada á la altura del techo de los hornos. Estas vagonetas llevan la mezcla á verterla en los hornos por la boca de carga.

Además, la sala de hornos está cruzada en toda su extensión por otra vía, que se prolonga hacia el exterior; esta vía tiene tres cambios que permiten á las vagonetas llegar hasta la boca de descarga de los hornos y retirar el carburo y las escorias.

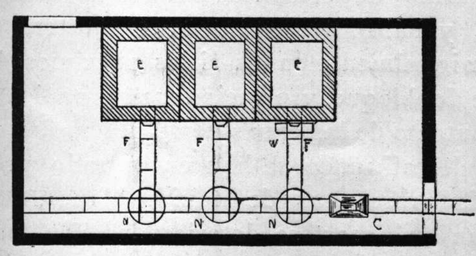


Fig. 6ª.—Plano de los hornos

Los hornos usados son de paredes y fondos fijos, hechos de mampostería, guarnecidos interiormente con material refractario, de forma cuadrada, en número de tres, dispuestos uno á continuación de otro y de iguales dimensiones: 4 metros de frente por 4 de fondo, por 3,50 de altura.

Estos hornos están abiertos en la parte superior y dichas aberturas sirven de bocas de carga, y es por ellas también por donde escapan los gases engendrados en la reacción.

El frente de los hornos está recubierto por chapas de palastro.

Cada horno tiene su boca de descarga en el frente á una altura que permite recoger la colada sobre las vagonetas.

Estas, que se llaman *tazas*, son de fundición, de forma cilíndrica, con unas paredes de 15 centímetros, las que á menudo, debido á la alta temperatura con que sale la colada de carburo, se grietan y se rompen.

La capacidad de los hornos es de 4800 kilogramos por colada, la que produce tres toneladas de carburo.

Marcha de la operación. — Se inicia la operación bajando el electrodo móvil hasta tocar el fondo del horno (electrodo negativo) y se hace pasar la corriente, se forma un corto circuito; luego, alejando pausadamente el electrodo positivo, se forma el arco; entonces se comienza á cargar el horno y se sigue levantando el anodo y cargando el horno hasta introducir toda la carga. La separación de los electrodos la vigilan por medio de un voltímetro y un amperímetro. La operación dura 30 minutos. El óxido de carbono se desprende mientras el carburo de calcio funde; se extrae la colada sobre las *tazas*, se deja enfriar el carburo y se fractura en trozos chicos que se separan por medio de un *trommel* en tres tamaños, siendo el de trozos del tamaño de un grano de trigo, el que se consume en mayor cantidad; porque los aparatos automáticos de preparación del acetileno, lo requieren exclusivamente, y es el de precio más elevado.

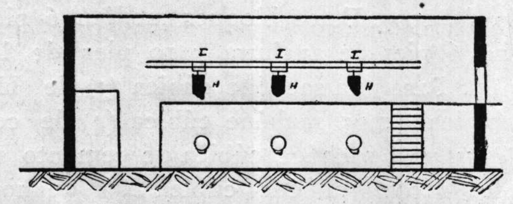


Fig. 7ª.—Croquis de los hornos, (elevación).

PRODUCCIÓN Y COMERCIO

Siendo la única fábrica de carburo existente en el país, tiene asegurado un consumo hasta de 12.000 toneladas al año, pero sólo produce 4400 toneladas al año, (á pesar de ser capaz de producir 24 toneladas diarias), debido á que no trabaja durante tres meses del año por escasez de agua.

El carburo granulado se libra al comercio en envases metálicos herméticamente cerrados y de una capacidad de 50 kilos.

M. Leguizamon Pondal.

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

LA ACCIÓN DEL AGUA DEL MAR SOBRE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN

INTERESANTES EXPERIMENTOS

(Del *Bulletin de l' Association pour l'essai des matériaux*)

(*Continuación.*—Véase núm 270)

3. *Explosión del 9 de Julio de 1905* de cuatro bloques de construcción, de los cuales dos eran de cemento, números 8 y 10, y dos de mampostería, núms. 11 y 12. Los bloques de cemento confeccionados en 1891-1892, sumergidos en el talud interior del rompeolas Sur, no lejos de la cabeza Sur del rompeolas, donde la profundidad del agua por encima de la parte superior de los bloques no era menor de 4 y 1/2 pies (1), se han sacado del agua el 8 de Julio de 1905. Estos bloques medían 6 pies de altura, 6 pies de anchura y 10 pies de longitud (2). Para una sachéne cúbica (3) de bloque se empleaba 1,05 sachéne cúbica (4) de cemento. Para una sachéne cúbica de cemento se ha empleado 0,46 sachéne cúbica (5) de mortero, 0,75 sachéne cúbica (6) de casquijo y 0,25 sachéne cúbica (7) de arena de grano grueso. El mortero se componía de cemento de portland y de arena en la proporción de 1 á 2 y 1/2. El cemento portland empleado provenía en gran parte de fábricas rusas y también de fábricas extranjeras; pero no se ha procedido al análisis químico en el mismo sitio. El casquijo era de granito, que medía de 10 á 14 pulgadas cúbicas (8); la arena era de la orilla del mar en el mismo sitio.

Los bloques de mampostería confeccionados en 1891-1892. sumergidos en el talud interior del muelle Sur, hácia la cabeza de la fundación de bloques, donde la profundidad del agua por encima de la parte superior del bloque no era menor de 4 á 5 pies (9), se han sacado del agua el 8 de Julio de 1905. Estos bloques medían 1,20 sachéne de altura (10), 0,80 de longitud y de 0,80 anchura. La composición del mortero era de una parte del cemento para 2 y 1/2 partes de arena; el cemento portland provenía en gran parte de fábricas rusas y también de fabricas extranjeras. No se ha procedido en el mismo sitio al análisis químico de estos cementos; la piedra era de granito, midiendo de 1/2 á 1 y 1/2 pies cúbicos (11), la arena se había extraído de la orilla del mar, en Capseden, y de la playa. Se conservaron muestras de esta arena para su análisis químico. La proporción del mortero con relación á los morrillos de la mampostería era, término medio, de 30 %; los bloques de mampostería y los de cemento se han encontrado en buen estado; las superficies de los bloques, cubiertas de fucos y de conchas, no han reaccionado sobre el fenol-phtalein. Para hacer explotar los bloques de mampostería se han empleado dos cargas simultáneas (colocadas en los intersticios practicados en los bloques para los ganchos de elevación) de 1 y 1/2 libras cada una. En cuanto á la explosión de los bloques de cemento, se han necesitado dos cargas de 2 y 1/2 libras cada una, lo que confirma la opinión de que los bloques de cemento son más elásticos, y por esta razón resisten mejor á los choques mecánicos cuando se procede á su colocación.

Después de la explosión se ha comprobado que un trozo de la parte inferior del bloque submarino de cemento núm. 8 se había separado, y saltó un líquido del mortero al exterior igualmente en los sitios próximos de esta parte del bloque, y principalmente en las juntas de contacto de las capas horizontales del cemento y del afirmado se han encontrado pequeñas cavidades rellenas de líquido blanco, que provenían del mortero deteriorado. En todas las superficies planas de la fractura, reacción completa sobre el fenol-phtalein. En el bloque de cemento núm. 10 en todas las superficies de la explosión se ha comprobado la buena calidad del cemento, si bien reaccionando sobre el fenol

(1) 1,37 m.—(2) 1,83 × 1,83 × 3,05 m.—(3) 9,66 m³—(4) 10,14 m³.—(5) 3,86 m³.—(6) 7,25 m³.—(7) 2,42 m³.—(8) 164—230. cm³.—(9) 1,22—1,52 m.—(10) 2,56 × 1,70 × 1 7.

(11) 0,014 — 0,42 m³

phtalein; los filamentos blancos se han encontrado en muy pequeña cantidad y cerca de la superficie del bloque y en los sitios de contacto con los casquijos. Se han sacado muestras del mortero interior del bloque núm. 10. En el bloque de mampostería submarino núm. 11 se han observado restos de descomposición interior, sobre todo en los sitios de contacto con la piedra todas las superficies de la explosión han reaccionado sobre el fenol-phtalein; se ha obtenido una muestra del mortero interior y una del mortero exterior. En el bloque de mamposterìa submarino núm. 12 se han observado las mismas apariencias de descomposición del mortero. Se han obtenido también muestras del mortero interior y del exterior

4. *Explosión del 11 de Julio de 1905* de cuatro bloques de construcción: dos de cemento, número 9 y núm. 15, y dos de mampostería, números 13 y 14. Los bloques de cemento, del mismo trabajo y composición que los precedentes, se han sumergido en 1891-1892 sobre el talud exterior del rompeolas Sur; el bloque núm. 9 estaba sumergido á una profundidad de 4 1/2 pies (1) por debajo de la superficie superior del bloque, y el bloque número 15 ha sido colocado con la cara inferior al nivel del agua. Los bloques se han sacado del agua el 10 de Julio y se han transportado al sitio del puerto en el muelle de la Rada. Al examen exterior las caras submarinas de los bloques se han encontrado en buen estado; en cuanto á las caras que no han estado sumergidas, se han observado en ellas exudados blancos, y principalmente en los lados que daban frente al puerto (no expuestos á los golpes directos de las olas). La superficie exterior de los bloques de cemento se han encontrado carcomidas y cubiertas de huecos horizontales en los sitios de contacto de las capas de cemento confeccionadas. Después de la explosión, el mortero de las superficies explotadas de los bloques de cemento y de mampostería han reaccionado al fenol-phtalein. Sobre los bloques submarinos se observan más centros blancuzcos de descomposición que en aquellos que estaban por encima del agua, y esto debe ser probablemente porque los productos de la descomposición (CaO y MgO) en los bloques colocados á flor de agua han sido deslabazados. En el examen exterior el mortero de los bloques colocados á flor de agua apareció más descarnado que el de los bloques submarinos, los granos de arena que formaban parte del mortero se desprendían con mayor facilidad y estaban menos rodeados de cemento. Se han obtenido muestras del mortero exterior de los bloques para hacer de ellos el análisis químico correspondiente.

En resumen, los resultados obtenidos por el aspecto y el examen físico de los 15 bloques rotos, son:

a) En lo que concierne á los siete bloques de ensayo que, al considerar su estado exterior, se han encontrado todos en condiciones bastante satisfactorias; las caras exteriores protegidas contra las olas no han reaccionado al fenol-phtalein; estaban cubiertas de exudados blancos; sobre las caras interiores de los bloques rotos se observaban generalmente filamentos y manchas blancas, sobre todo en las líneas de contacto del mortero y de la piedra, y el mortero interior reaccionaba en todas sus partes al fenol-phtalein. En conjunto el carácter del estado de los bloques se ha encontrado bastante homogéneo y no se ha comprobado ningún indicio de superioridad respecto de los cementos empleados: de escorias, portland y cuarzoso.

b) Respecto á los ocho bloques de construcción (de mampostería y cemento) se ha comprobado igualmente su buen estado, excepción hecha del bloque núm. 8; las caras exteriores no han reaccionado sobre el fenol-phtalein, pero las aristas y los ángulos de los bloques, sobre todo los de cemento, estaban parcialmente destruídos. Sobre las caras protegidas de las olas se ha observado una fuerte vegetación y, por consecuencia, exudados blancos; las caras interiores de los bloques que se han sometido á explosión, se han cubierto de filamentos blancos y aun de manchas, principalmente en los sitios de contacto del mortero con la piedra. En el bloque núm. 8 se ha comprobado cavernas interiores (probablemente á causa de un afirmado insuficiente ó por poca homogeneidad del mortero) rellenas de un líquido blanco que, cuando la explosión, ha saltado al exterior. El mortero en el interior ha reaccionado en todas sus partes al fenol-phtalein. El carácter de la destrucción de los bloques de mampostería y de cemento es diferente; los primeros se dislocan y caen en trozos separados bajo la acción de la destrucción; los

(1) 1,37 m.

segundos, como más elásticos, se disuelven poco á poco, son, por decirlo así, lamidos por las olas y por esta acción pierden las aristas y los ángulos redondeándose.

Por tanto, el examen físico de los bloques expuestos ha dado poco resultado para la determinación definitiva del cambio de los morteros en los bloques, y ha sido preciso recurrir á un género de exploración más avanzado, es decir, al análisis químico de estos morteros.

Con este objeto, las 23 muestras de los 15 bloques sometidos á explosión, colocados en 46 frascos, se han sometido al análisis químico. La mitad de los frascos quedaron en Libau y se analizaron por el doctor en química J. K. Hein en el laboratorio químico de la fábrica «Vesuve», según el método de análisis indicado por el profesor Lunge (1), y la otra mitad transportados á San Petersburgo para someterlos á los análisis verificadores del Ingeniero de minas N. V. Tschobotoff en el laboratorio químico del Instituto de los Ingenieros de vìas y comunicaciones, según el método del Profesor Dementieff (2). Al mismo tiempo la arena del país se ha sometido también á análisis múltiples por los indicados experimentadores.

CUADRO A

Composición del cemento de escoria de Brunswick y del mortero de los bloques de ensayo (1398) hechos con cemento de escoria, con deducción de los elementos de arena del país y de la pérdida por calcinación del fuego.

	Cemento de escoria de Brunswick	BLOQUES de MAMPOSTERÍA de ENSAYO			
		Bloque núm. 1 — Grupo V.		Bloque num. 6 — Grupo III.	
		Mortero exterior, muestra	Mortero interior, muestra	Mortero exterior, muestra	Mortero interior, muestra
SiO_2 (activo)....	25.00	23,38	21.40	25,52	23,97
$Al_2O_3Fe_2O_3$......	10,00	7.62	10,03	6,87	9,80
CaO............	65,00	63,40	55,90	62,72	49,10
MgO...........	0,50	3,51	0,95	1,22	1,70
SO_3............	0,50	2,29	2,15	2,32	1,70
Diferencia......	—	—	9.57	1,25	13,73
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

CUADRO B

Composición del cemento Portland Schmidt y del mortero de los bloques de ensayo (1898), hechos de cemento Portland, con deducción de los elementos de arena del país y de la pérdida por calcinación al fuego:

	Cemento Portland Schmidt	BLOQUES de MAMPOSTERÍA de ENSAYO			
		Bloque núm. 3 — Grupo V.		Bloque núm. 4 — Grupo III.	Bloque núm. 5 — Grupo I.
		Mortero exterior, muestra	Mortero interior, muestra	Mortero interior, muestra	Transpiración en el aire en la superficie, muestra
SiO_2 (activo)....	22.00	21,00	22,11	21,68	—
Al_2O_3...........	6,52	12,10	8,00	10,49	0,28
Fe_2O_3..........	2,98				
CaO............	63.00	57,54	60,24	53,34	91,06
MgO...........	2,46	2,86	2,36	2,40	4,25
SO_3............	1,18	0,90	0,96	1.41	0,82
Diferencia......	1.27	5.00	6,33	5,48	4.59
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Los análisis hechos han dado bases para las conclusiones siguientes: Si después de la determinación de los principales elementos (SiO_2, Al_2O_3, Fl^2O, CaO, MgO, SiO_2) de los morteros experimentados, y despuás de haber separado los elementos de arena del país de Libau, se comparan los resultados obtenidos en los elementos contenidos en los cementos empleados (cemento portland, de escorias, cuarzoso) es fácil concluir en qué medida los elementos componentes de dichos cementos han sufrido cambios bajo la acción del agua del mar.

Según estos cuatro cuadros (A B C D) se puede deducir de una manera exacta que el mortero de todos los bloques, de ensayo y de construcción, ha sufrido transformaciones bajo la acción del agua del mar. Estas transformaciones se caracterizan principalmente por el desprendimiento de cales del mortero (CaO) y por la absorción del óxido de magnesia del mar (MgO) y de ácido sulfúrico (SO_3). Según los experimentos hechos en los laboratorios por MM. Le Chatelier, Michaelis, Féret, Rebuffat, Maynard y otros, un cambio tal de composición del mortero de cemento prueba que el proceso del deterioro del mortero ha comenzado ya, y cuanto más avanza esta descomposición, más disminución habrá de cales en el interior del mortero y aumento de óxido de magnesia y de ácido sulfúrico.

Efectivamente, el bloque núm. 8 (cuadro D), de donde saltó después de la explosión un líquido blanco, ha demostrado en su mortero 36 por 100 de cal, 45,24 % de óxido de magnesia y 2 % de áxido sulfúrico.

Las cales que se desprenden al exterior en forma de exudados blancos que no están lavadas por el agua, forman en la superficie del bloque una costra dura de carbonato de cal, (como se ve por el análisis de los exudados endurecidos en el bloque de ensayo número 5 Cuadro B).

M. W. Czarnomsky.

(*Continúa.*)

(1) *Lunge Millberg. Zeitschrift f. anal. Chemie*, 1897, pág. 393 y 425. *Lunge - Bachmann. Tonindnstrie.* 1894, pág. 626.

(2) K. Dementieff. *Los elementos técnicos de los materiales de construcción.* Kieff. 1905.

MÉTODO GRÁFICO PARA EL CÁLCULO DE LAS OBRAS DE HORMIGON ARMADO.

(*Continuación.*—Véase núm 266)

PROBLEMA III

45. DADA LA ALTURA h DE UNA VIGA DE ANCHO b_1, HALLAR LA SECCIÓN f_e DE LA ARMADURA INFERIOR DE MODO QUE EL HIERRO DE ESTA TRABAJE AL MÁXIMO.—Determinada la altura de una viga con el procedimiento indicado en el § 37 (Problema I), puede ser que resulte demasiado pequeña y que razones de orden constructivo particulares á la obra que se calcula exijan una mayor. En este caso se fija dicha altura y se procede á determinar la sección de la armadura inferior de modo que solamente el hierro trabaje al máximo, pues el hormigón no puede hacerlo, desde que tenemos una altura de viga mayor que la necesaria.

Veamos como resolvemos este problema.

Sobre una vertical AB (fig. 20) llevemos una magnitud

$$AC = h' = h - a$$

y por el punto A tracemos la parábola AM que nos da el garabit, Llevemos además, en la horizontal que pasa por A un segmento

$$A D_0 = \mu = \frac{M}{\sigma_{e\ max}}$$

y por D_0 hagamos pasar una paralela $D_0D'_0$ á la AB.

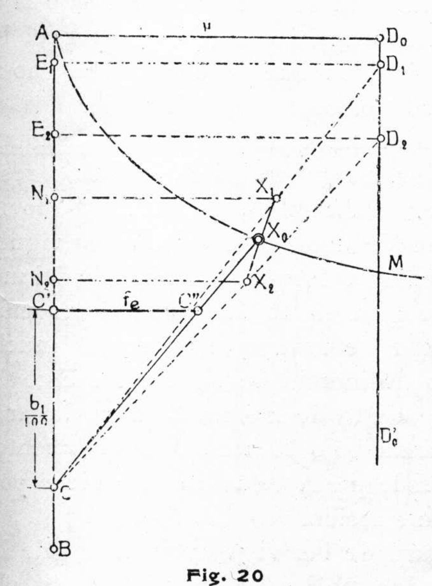


Fig. 20

Hecho ésto, empecemos por suponer que el eje neutro de nuestra viga sea la horizontal trazada por un punto cualquiera N_1. Tracemos después la resultante de las tensiones de compresión para esta hipótesis, que pasa por el punto E_1 tal que

$$AE_1 = \frac{1}{3} AN_1$$

Hallemos la intersección D_1 de esta resultante con la $D_0D'_0$; unamos este punto con C y hallemos la intersección de esta última recta con el eje neutro que como supusimos pasaba por N_1. De esta manera hemos determinado el punto X_1, que si dicho eje neutro hubiera sido el verdadero habria caído sobre la parábola AM

Repitiendo la misma construcción para otros ejes neutros, obtendríamos una serie de puntos análogos, que unidos entre si por medio de un trazo continuo nos darían una curva cuya intersección con dicha parábola nos resolvería el problema.

En la práctica basta sin embargo con determinar dos puntos solamente, tales como X_1 y X_2. Hallados estos se les une por medio de una recta que corta á la parábola en el punto X_0.

Se une después X_0 con C, se lleva una distancia

$$CC' = \frac{b_1}{100}$$

y se traza la horizontal que pasa por C'. En la magnitud $C'C''$ tendremos, como es fácil verlo la sección de la armadura inferior que buscábamos.

46. APLICACIÓN DEL PROBLEMA Á UNA LOSA NERVADA CON VIGUETAS.—Ninguna dificultad puede ofrecer la aplicación de este último problema al caso de una losa nervada con viguetas, si se tiene en cuenta el distinto modo de hallar la resultante de las tensiones de compresión y que la parábola AM se prolonga en su tangente á partir de la fibra inferior de la losa.

PROBLEMA IV

47. DADA LA ALTURA h Y LA SECCIÓN f'_e DE LA ARMADURA SUPERIOR DE UNA VIGA DE ANCHO b_1 HALLAR LA SECCIÓN f_e DE LA ARMADURA INFERIOR, DE MANERA QUE TRABAJE AL MÁXIMO. (1). Es este un problema que tiene mucha aplicación para el cálculo de las secciones de empotramiento bajo la acción del momento negativo que en ella se produce.

Sabido es que la mayoría de las losas y vigas de hormigón armado son vigas contínuas ó

(1) Indicaremos con armadura superior la que trabaja á la compresión aunque se encuentre en la parte inferior de la viga.

empotradas en sus extremos y que deben resistir, por lo tanto, á los momentos negativos que se producen en los mismos.

Determinada la altura y la armadura de una viga, de acuerdo con los procedimientos anteriores, es necesario calcular una nueva armadura en el empotramiento de modo que resista la viga al momento negativo. Generalmente se doblan algunas de las barras de la armadura de abajo, dejando el resto en la parte inferior y agregando además arriba las barras necesarias para completar la sección de hierro que resulta del cálculo.

Tendríamos pues conocida la sección f'_e de las barras que trabajan á la compresión (sección de las barras de la armura inferior que no se doblan hácia arriba), asi como el ancho b_1 y la altura h de la viga y nos faltaría conocer la sección f_e de las barras que trabajan á la tracción. Nos encontramos pues con el problema cuyo enunciado encabeza estas líneas.

Veamos la marcha á seguir, que, por otro lado, es análoga á las anteriores.

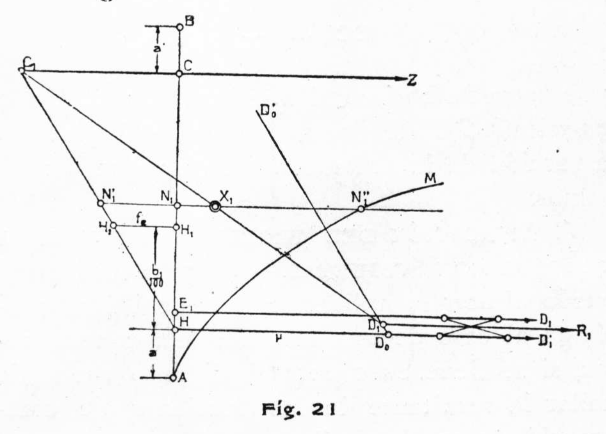


Fig. 21

Sobre una vertical (fig. 21) tomemos una magnitud

$$A\,B = h$$

y determinemos los puntos C y H correspondientes á los centros de gravedad de las armaduras. A partir de A tracemos la parábola gabarit y á partir de H, la recta HC_1 que nos da los momentos estáticos de la armadura comprimida. Llevemos, además,

$$H\,D_0 = \mu.$$

y por D_0 tracemos la D_0D_0' paralela á la HC_1,

Hecho ésto, comencemos por suponer que el eje neutro tenga una posición cualquiera, tal como la N_1' N_1'' y determinemos la resultante D_1 de las tensiones de compresión en el hormigón correspondiente á ésta hipótesis, que pasa por un punto E_1 tal que

$$A\,E_1 = \frac{1}{3}\;A\,N_1.$$

Además de esta resultante tenemos la D_1' debida á las tensiones de compresión de la armadura.

Determinadas estas dos fuerzas hallaremos su resultante R_1, como ya sabemos; la prolongaremos hasta cortar en D_1 á la D_0D_0' y uniremos D_1 con C_1.

El punto X_1 en que esta recta corta al eje neutro supuesto, pertenece á la curva cuya intersección con la parábola nos da la solución del problema.

También en este caso es suficiente hallar dos puntos de dicha curva. Para uno de ellos conviene suponer un eje neutro tal que la resultante de las dos tensiones de compresión en el hormigón pase por el punto H, puesto que así nos ahorraremos la determinación de la fuerza R, desde que pasará también por dicho punto.

48. Observación.—Determinada como queda dicho la sección de la armadura superior, es necesario verificar el trabajo máximo del hormigón, pues podría pasar los límites admisibles. Esta verificación se hace por otro lado con suma sencillez; basta medir la distancia x_n que media, entre la fibra superior y el eje neutro y observar si es mayor ó menor que la que dá el cálculo hecho en la sección media, bajo la acción del momento positivo. Si es menor, el hormigón trabajará en buenas condiciones; no así en caso contrario, como es fácil verlo.

Cuando se trata de una losa ó de una viga rectangular, en general dicho trabajo resultará aceptable. En cambio, no sucederá lo mismo en el caso de una losa nervada con viguetas.

Al calcular á éstas bajo la acción del momento positivo, en efecto, se hace intervenir un cierto ancho de losa, que aumenta mucho el momento de inercia de la sección. Este aumento del momento de inercia no tiene lugar cuando se calcula bajo la acción del momento negativo, desde que la losa no interviene por trabajar á la tracción.

La altura de las vigas y viguetas de las losas nervadas, no la fija, por lo tanto, el momento positivo, sino el negativo que se produce en los apoyos.

(Continúa).

E. Butty.